This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google books

https://books.google.com

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

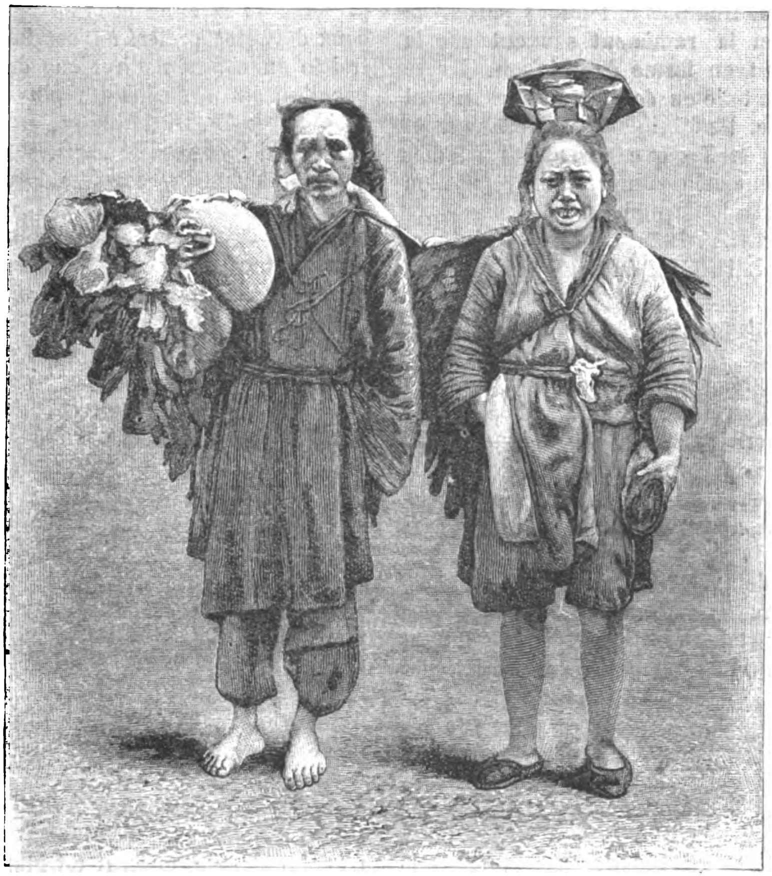
À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

RACES HUMAINES

LES ABORIGÈNES DE LA CHINE

Le grand mouvement d'exploration qui se manifeste dans cette seconde partie du XIX^e siècle éclaircit chaque année un peu quelques-unes des obscurités qui enveloppent les problèmes concernant la variété et le développement des races humaines. Bien qu'à beaucoup près nous ne possédions pas encore tous les documents nécessaires pour approfondir et résoudre ces questions, qui apparaissent sous un nouveau jour dans la science moderne, nous en connaissons cependant assez pour nous permettre de les envisager déjà dans leur ensemble. Nous savons aujourd'hui, par exemple, que les vastes archipels de l'extrême Orient, depuis Java et Bornéo jusqu'aux Kouriles, demeurent le siège d'une race primordiale dont le type, rappelant celui des races caucasiques, diffère entièrement du type des nations jaunes, maîtresses absolues du nord de l'Asie et des grands archipels océaniens.



Les aborigènes de la Chine. — Homme et Femme.

Les aborigènes de la Chine appartiennent à ces races primordiales. Ils offrent dans leur physionomie un type ne ressemblant en rien à celui des Chinois que l'on a longtemps considérés comme les fils du sol sur lequel ils ont étendu leur empire.

Connus sous différents noms et plus particulièrement sous le nom générique de Miao-tzé, qui signifie « progéniture du sol », les aborigènes de la Chine sont représentés par des tribus morcelées. Les principales occupent les parties escarpées de l'ouest et du sud de la province de Koueï-tcheou, les montagnes du Kouang-si septentrional, les régions environnantes de l'est du Yuñ-nañ, du sud du Hou-nañ et du nord-ouest du Kouang-toung.

Cinq cents ans avant l'ère chrétienne les traditions de l'Empire du Milieu, réunies par Confucius, constatent, dans le livre intitulé *Chou-King,* l'existence d'un peuple insoumis, habitant l'intérieur du pays, et qu'on aurait essayé vainement de subjuguer trois cents ans auparavant. Les siècles ont passé. Ces tribus qui se regardaient comme indépendantes alors, le sont encore aujourd'hui. Elles n'obéissent qu'à leurs propres chefs, parlent leurs idiomes particuliers et vivent en un perpétuel état de guerre avec les Chinois. Peut-être serait-il plus juste de dire en un perpétuel état de défense. A l'exception, en effet, de deux ou trois tribus aborigènes, descendant de la montagne pour brigander dans la plaine, les autres se fortifient sur des sommets d'un accès difficile et ne se rendent dans la plaine que pour essayer de vendre les produits de leurs chasses ou les minerais qu'ils ont extraits du sol. Quelques-unes même cultivent tant bien que mal le maïs, le riz ou le sarrasin. Ce sont, pour ainsi dire, les tribus civilisées. Mais leur civilisation ne va pas jusqu'à reconnaître l'autorité des mandarins contre laquelle ces aborigènes restent en révolte ouverte. Aussi, quand la moindre insurrection bouleverse l'Empire du Milieu, les Chinois en profitent-ils pour exterminer de leur mieux ces éternels insoumis. Ils les poursuivent à outrance, les accusant de tous les crimes qu'eux-mêmes commettent. Qui dit aborigène dit bouc émissaire. Les Chinois vont jusqu'à leur refuser le nom d'homme. Sauvage est même un qualificatif trop humain. C'est le titre de bêtes fauves qu'on leur applique. Les croyances populaires veulent même que certains aborigènes portent de courtes queues, comme les singes.

De fait, quelques tribus, ainsi constamment traquées, végètent dans un complet état de barbarie, n'habitent que des grottes ou des huttes de branchages, comme cet homme et cette femme que représente notre gravure exécutée d'après la première photographie qui ait été faite de ces aborigènes. Ces types d'une race primordiale, vivent, en effet, dans des fissures de parois abruptes et n'atteignent ces gîtes rudimentaires qu'à l'aide d'échelles de bambou appliquées sur le roc jusqu'à une hauteur de 130 mètres.

Plus petits que les Chinois, mais plus vigoureux aussi, les aborigènes du Céleste Empire présentent des traits accusés. Leurs yeux sont droits; leur nez est saillant; leur peau quoique de couleur foncée ne tire pas sur le jaune. Hommes et femmes portent la chevelure longue et la ramènent souvent sur la nuque en la tordant en forme de chignon. Ils se vêtent de blouses de toile ou de laine, se chaussent de sandales de paille. Ils fabriquent ces vêtements et ces chaussures. Les étoffes que tissent les femmes aborigènes obtiennent même une certaine réputation auprès des négociants de Canton.

Leurs réjouissances consistent en danses scéniques exécutées aux sons de la flûte, du tambour et de la guitare.

Les mariages sont conclus par le libre choix des conjoints.

En cas de disputes, des arbitres, choisis parmi les vieillards, tâchent d'arranger les différends à l'amiable. S'ils n'y peuvent parvenir, les plaignants ont recours à leur justice personnelle. Une sorte de vendetta corse, qui se perpétue chez eux jusqu'à la neuvième génération. A ce moment le vainqueur mange la chair du vaincu.

Les aborigènes de la Chine n'ont guère plus de religion que de gouvernement. Cependant ils mêlent le culte des démons et des ancêtres à quelques bribes du culte bouddhique. Ils placent leurs morts dans des corbeilles qu'ils suspendent à des arbres. Tous les deux ou trois ans les ossements sont retirés de ces corbeilles et soigneusement lavés. De la propreté de ces os dépend, au dire des Mao-tzé, la santé publique. Point curieux: les morts ne sont pas pleurés au moment où ils quittent la vie. Pour lancer leurs gémissements funéraires, les aborigènes attendent le printemps. Le renouveau de la nature donne aux familles en deuil le signal des lamentations.

Quant à l'origine et à la parenté de ces aborigènes elles restent encore mal établies. Les livres chinois leur attribuent la même source que les Tibétains. Est-ce bien exact? Les vocables employés dans quelques idiomes sembleraient indiquer que ce type primordial se rattache à la souche siamoise, celle désignée sous l'appellation de Moïs. Les connaissances actuelles ne permettent pas de mieux préciser. On sait que ces aborigènes étaient possesseurs du sol qu'ils habitent avant les Chinois et qu'ils n'appartiennent en rien à la race jaune. Voilà tout. Il faut encore laisser au temps le soin de nous apporter sur ce peuple des études méthodiques et scientifiques suffisantes, pour lui assigner sa véritable place dans le classement des races humaines.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ÉTABLISSEMENTS MÉDICAUX

LES HOPITAUX TEMPORAIRES

On sait que la médecine moderne préconise les hôpitaux construits temporairement dans la campagne ou aux environs des grandes villes, comme devant rendre de grands services soit en temps de guerre, soit en cas d'épidémie.

Deux moyens d'hospitalisation temporaire sont préconisés: la tente et la baraque. Mais lequel des deux doit être préféré? C'est la question qui a été traitée au congrès d'hygiène de Londres de 1891, par l'un des médecins les plus dévoués à l'humanité, M. le Dr Duchaussoy, professeur agrégé à la Faculté de médecine de Paris, et fondateur de l'*Association des Dames françaises*, l'une des trois Sociétés dont l'ensemble constitue la Croix-Rouge française, et dont le double but est, comme on le sait: secours aux militaires et aux marins en cas de guerre; secours aux civils, dans les calamités publiques.

Les perfectionnements que ces deux systèmes d'hospitalisation ont reçu dans ces dernières années rendent la réponse difficile, si on ne considère que les avantages et les inconvénients de la tente et de la baraque après qu'elles ont été montées. En effet, au point de vue de l'antisepsie, de l'égalité de la température, de l'aération et de la résistance aux agents atmosphériques, on peut arriver à des résultats à peu près de même valeur, soit à l'aide de la tente, soit à l'aide de la baraque.

Il faut remarquer, cependant, que le renouvellement constant de l'air est plus assuré avec les tentes à cause de la perméabilité de la toile, et que la désinfection des tentes, construites en fer et en toile, est plus facile et plus prompte que celle des baraques en bois ou en carton.

Mais, quand il s'agit d'installer ces deux espèces d'abri, il faut convenir que s'il est vrai qu'on a plus généralement sous la main les matériaux de construction des baraques, il est plus difficile de les édifier avec tous les soins que l'hygiène réclame. La tente, au contraire, est plus facile à transporter, plus légère, moins dispendieuse et se monte plus promptement. L'association des Dames françaises a préféré le système des tentes, mais en faisant subir d'importants changements aux modèles qui ont été employés jusqu'ici.

Ces changements ont pour but de répondre à une destination spéciale. Les tentes de l'Association ne constituent pas des ambulances temporaires sur le champ de bataille; elles doivent être des *hopitaux spéciaux* loin des champs de bataille.

Ces hôpitaux doivent le plus souvent rester plusieurs mois sur le même terrain, cependant il serait facile de les démonter et de les transporter si le terrain primitivement choisi devenait malsain.

L'essai qui a été fait de ce système de tente, dans la plus mauvaise saison de l'année, a donné des résultats concluants.

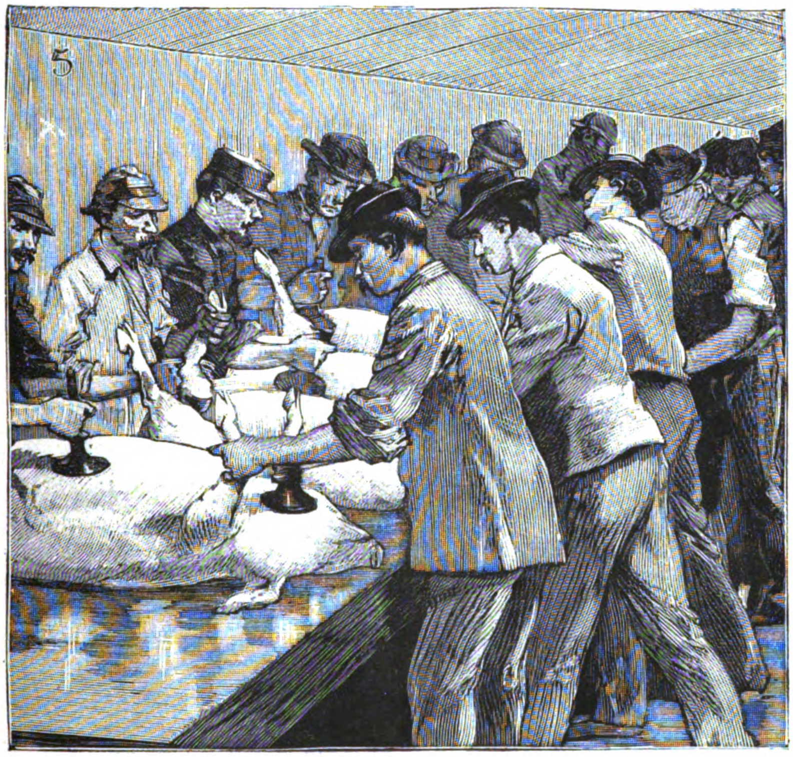
LOUIS FIGUIER.

INDUSTRIE DE L'ALIMENTATION

LES VIANDES DE PORC A CHICAGO

SUITE ET FIN (1)

Lorsque le porc a été débarrassé de ses soies, c'est alors que les laveurs s'en emparent pour terminer l'opération et nettoyer les parties que la machine n'a pu atteindre, pour le suspendre ensuite au-dessus des tables où il continue son voyage le long de la tringle. On l'ouvre et on le vide : on met de côté les intestins, la tête et la langue, ainsi que les bandes de lard et la graisse. On achève ensuite la séparation des quartiers qui sont immédiatement portés dans les chambres réfrigérantes.



LES VIANDES DE PORC A CHICAGO. — Le lavage.

Toute cette opération, depuis le moment où l'animal est saisi pour être tué jusqu'à celui où il est logé dans les chambres réfrigérantes, est effectuée en dix minutes souvent quinze, au plus.

Le dépeçage terminé, tout n'est pas fini, et l'on prépare immédiatement chaque partie — le cœur, les poumons, le lard, la graisse, le sang — pour l'usage auquel elle est destinée.

C'est Chicago qui tient la tête aujourd'hui dans l'exploitation de cette vaste industrie.

On en aura une idée quand on saura qu'une seule maison de cette ville, la maison Armour and C°, a pu abattre et débiter, dans le courant de l'année dernière, 1,714,000 porcs, sans compter 712,000 bœufs et 413,000 moutons.

Déjà des chargements complets de salaisons américaines arrivent dans nos ports. Les discussions des savants vont-elles recommencer? Il est permis de croire que non, car, revenus de la panique produite en France en 1881 par l'apparition de quelques cas de trichinose, ils semblent cette fois s'être mis d'accord, au moins pour quelque temps, et ils ont proclamé, presque à l'unanimité, l'innocuité absolue des viandes importées des États-Unis.

Au surplus, si les salaisons américaines devaient forcément propager la trichinose, cette maladie aurait fait des ravages en France, même sous l'empire de la prohibition, car, malgré le décret d'interdiction, ces salaisons entraient dans notre pays au moyen d'une combinaison ingénieuse dont le ministre du Commerce a révélé le secret à la tribune du Sénat :

« La viande de porc américaine est noire; elle a la fibre longue, a dit le ministre; elle porte avec elle les poils d'une telle couleur qu'ils indiquent l'origine de l'animal, la race particulière à l'Amérique ; enfin, le lard est jaune, il est mou et huileux.

« Eh bien, messieurs, on a trouvé le moyen de faire disparaître ces caractères, de les remplacer par d'autres et de donner aux viandes américaines, non plus la couleur noire, mais la couleur rose, de changer le caractère de la fibre, de supprimer l'odeur et d'avoir un lard qui est très blanc, très ferme, et qui résiste aux doigt interrogateurs de l'expert le plus habile. Aussi, lorsque la douane porte ses procès devant les experts, lui arrive-t-il des mésaventures...

« La plupart du temps, en effet, ce sont des salaisons anglaises, par la raison très simple que les viandes américaines sont expédiées directement, à moitié salure, par des steamers rapides, afin de gagner du temps parce que, la salure n'étant pas assez profonde, il faut aller vite pour éviter l'altération ou la décomposition des viandes. Elles sont expédiées en Irlande, où on les transforme complètement au goût, à la mode, à l'instar de Paris, comme on dit. (*Rires*). Et ces viandes arrivent ainsi parées à la mode européenne, et même au goût du jour, du boulevard, devant les experts de la douane française; elles entrent, et ce qu'il y a de curieux, c'est qu'elles n'apportent pas avec elles la trichine et que, pas plus aujourd'hui qu'auparavant, on n'a vu chez nous de cas de trichinose, pas plus qu'en Angleterre ni en Belgique. »

---

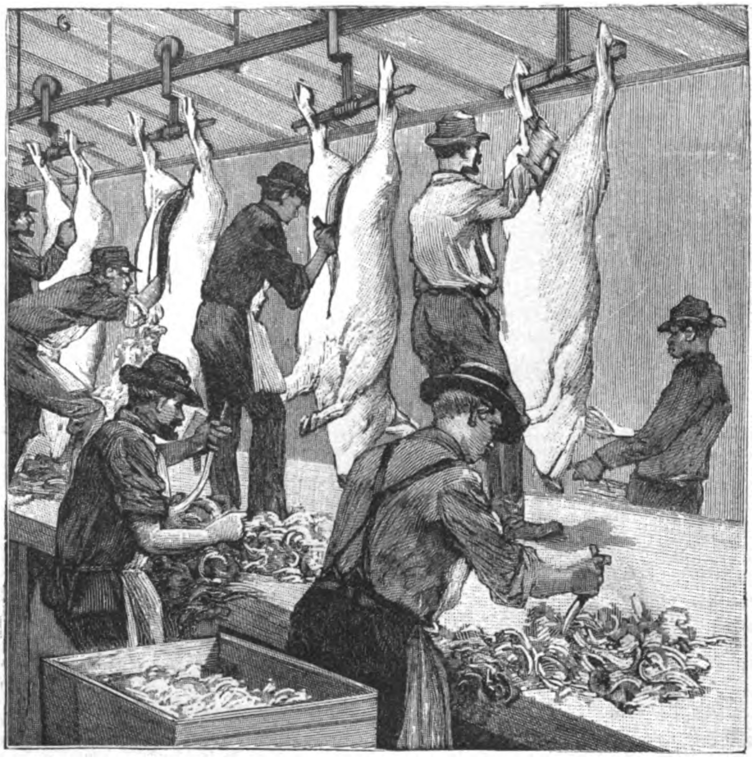
(1) Voir le n° 213.

GÉNIE CIVIL

LE TRAIN ÉLECTRIQUE

SYSTÈME HEILMANN

Il est en ce moment question d'expériences d'un haut intérêt qui seraient faites prochainement sur le chemin de fer de l'État : nous y verrions circuler un train électrique à grande vitesse, du système étudié par un ingénieur français, M. Heilmann, et présenté par l'inventeur à la Société des ingénieurs civils, qui a très favorablement accueilli cette communication.



Les viandes de porc a Chicago. — L'évidage.

Tout en remplaçant la locomotive par un moteur électrique, M. Heilmann s'est proposé d'utiliser les voies actuelles et le matériel existant; cette double condition, à laquelle il satisfait très habilement, rend son système pratique et immédiatement applicable, à moins de difficultés de fonctionnement qui ne sont guère à prévoir.

Le train de M. Heilmann, à l'encontre des divers tramways électriques connus jusqu'à présent, est absolument indépendant, tout autant, du moins, que les trains de grand parcours circulant sur nos lignes : dans ce système, pas de stations d'électricité, donc pas d'installations nouvelles dans les gares, pas de conducteurs aériens ou autres, pas d'accumulateurs. Le train emporte sa provision d'énergie sous forme de charbon et d'eau, et lui fait subir en cours de route, à mesure du besoin, la série des transformations bien connues.

A cet effet, M. Heilmann installe sur un véhicule convenable un foyer, une chaudière et une machine à vapeur : la machine commande une dynamo génératrice du courant électrique, qui fait tourner à son tour une ou plusieurs dynamos réceptrices en relation directe avec les essieux des véhicules.

Mais pourquoi multiplier les transformations de l'énergie, alors qu'on peut recueillir immédiatement, sur l'arbre de la machine à vapeur, le travail mécanique nécessaire à la marche? C'est que le moteur électrique présente un certain nombre d'avantages : d'abord la constance de l'effort, que la machine à vapeur ne possède pas; grâce à cette régularité, à l'absence de mouvement alternatif, une grande partie des perturbations sont supprimées; d'où résultent des conditions meilleures pour la marche à très grande vitesse. Deuxième supériorité : dans le moteur électrique, l'effort produit ne dépend que de l'intensité du courant et reste indépendant de la vitesse; dans la locomotive, au contraire, l'effort de traction varie : augmentant d'abord, il passe bientôt par un maximum à la vitesse moyenne pour décroître ensuite et tomber à zéro pour la vitesse limite dont la machine est susceptible.

Enfin, on peut avoir des moteurs électriques sous chaque voiture et actionner tous les essieux d'un train, condition essentiellement favorable au démarrage rapide et à l'ascension des fortes rampes.

Le principe établi, entrons un peu plus dans le détail. Comme machine à vapeur, M. Heilmann a choisi une machine de six cents chevaux, verticale et à triple expansion, du type souvent employé sur les torpilleurs, avec cette différence qu'on n'aura pas à marcher à outrance, ni à faire usage du tirage forcé, avec cette différence également que générateurs et foyer pourront être établis dans des conditions bien meilleures pour la résistance et la durée.

Les bielles de la machine attaquent directement la dynamo génératrice, une machine multipolaire du système Rechniewski. Le véhicule qui porte les machines motrices est monté sur deux bogies à six roues, aux essieux actionnés par les moteurs électriques.

Si l'on veut n'apporter qu'un minimum de modifications au matériel actuel, ce véhicule jouera le rôle de locomotive et sera chargé de remorquer tout le train : son poids *adhérent* de 52 tonnes, très supérieur à celui de nos plus fortes locomotives à grande vitesse de 26 à 30 tonnes, le mettra dans de bonnes conditions pour entraîner les trains express de plus en plus lourds qui circulent sur nos lignes.

A côté de cette solution, M. Heilmann en présente une seconde : chaque voiture porte un moteur électrique en relation avec la dynamo génératrice et contribue pour sa part à la marche du train. C'est avantageux au point de vue du démarrage rapide, de l'adhérence et de la répartition des charges.

Comme dispositions accessoires, il faut mentionner celles qui ont pour but de réduire les résistances à la marche, et particulièrement la résistance de l'air, qui devient très considérable aux grandes vitesses. Dans ce but, on propose d'appliquer une idée de M. Ricourt, ingénieur en chef des chemins de fer de l'État, et de donner au premier véhicule une forme tranchante à l'avant, comme l'étrave d'un paquebot; en second lieu, les intervalles entre voitures contribuant à augmenter la résistance, on les supprime en assurant la continuité des parois par des panneaux de raccordement.

Les voitures devant être portées sur bogies et très longues, cette disposition sera plus facilement applicable. De plus, le bogie facilite le passage en courbe.

De la comparaison entre un train ordinaire de 150 tonnes et le train électrique Heilmann, pesant 170 tonnes, il résulte :

1° Pour la résistance totale : qu'en palier, la résistance du train électrique est constamment moindre et qu'elle croît moins vite, en sorte qu'aux vitesses de 100 à 120 kilomètres la différence en sa faveur est considérable; qu'en rampe de 5 millimètres, le train ordinaire conserve la supériorité jusqu'à 20 ou 25 kilomètres, et qu'à partir de cette vitesse, le train électrique reprend l'avantage dans les mêmes conditions que ci-dessus;

2° Au point de vue du travail absorbé, dit M. de Nansouty, le train électrique ne possède la supériorité qu'aux grandes vitesses; mais comme il est pourvu d'une machine à triple expansion, c'est-à-dire très économique, il conserve l'avantage, même aux vitesses moyennes, au point de vue de la consommation de la houille.

Les vitesses prévues sont de 80 kilomètres en rampe de 5 millimètres, 120 à 130 en palier. La première est de celles que nos machines actuelles les plus puissantes peuvent atteindre dans les mêmes conditions de voie, avec un train de composition analogue : l'expérience a été faite au chemin de fer du Nord avec la locomotive express de cette Compagnie (modèle à bogie de 1876 renforcé en 1889).

Au contraire, il est fort difficile à nos meilleures locomotives actuelles, qui représentent cependant un type de machine parvenu à un haut degré de perfection, de soutenir avec un train, plus de quelques minutes et même en palier, la vitesse de 120 à 130 kilomètres qu'on attend du train électrique et qui sera très probablement réalisée. Quand le moment des expériences sera venu, nous en rendrons compte, à nos lecteurs.

E. LALANNE.

RECETTES UTILES

Vin de coings. — Lorsqu'on possède assez de coings pour que, après avoir fait de la compote et de la gelée, il en reste encore, on peut les utiliser pour en faire du vin de la manière suivante :

Prenez une quarantaine de coings de la moyenne grosseur, râpez la pulpe sans aller jusqu'au cœur et mettez-la dans 20 litres d'eau bouillante. Laissez reposer vingt-quatre heures, passez le jus et pressez le marc; ajoutez au liquide obtenu 5 kilogrammes de sucre, deux écorces de citron, un peu de levûre de bière et faites fermenter pendant huit jours. Mettez ensuite la liqueur dans un tonneau et après trois mois de séjour à la cave vous pourrez tirer en bouteilles.

Coupage du verre. — La méthode du professeur Thompson consiste dans l'emploi de papier à filtrer épais dont on coupe des bandes de $0^m,01$ de largeur. Après avoir mouillé deux de ces bandes on en entoure le tube ou la carafe à couper en les plaçant à un demi-centimètre de distance, juste à l'endroit voulu. Quand ceci est arrangé, on chauffe l'entre-deux avec une flamme pointue de $0^m,05$ à $0^m,06$ de longueur, en faisant tourner le verre pour le chauffer tout autour. Au bout de moins d'une minute, le verre se sépare avec une coupure très nette le long de la ligne chauffée.

Pommade pour les lèvres. — Faites fondre au bain-marie 10 grammes de cire vierge; mêler avec 30 grammes d'huile d'amandes douces et laisser tomber dans la mixture un peu d'orcanète pour colorer.

Bien battre ensuite avec une cueiller de bois et ajouter quelques gouttes d'essence de rose, après quoi il ne reste plus qu'à mettre en petits pots.

Bronzage des figures en gypse. — Dissoudre 50 grammes de bon savon de suif dans 200 grammes d'eau chaude et joindre à cette solution 15 grammes de sulfate de cuivre cristallisé. Il se forme un précipité, lequel lavé à l'eau, puis séché, s'emploie avantageusement une fois mélangé avec de l'huile de térébenthine.

ZOOLOGIE

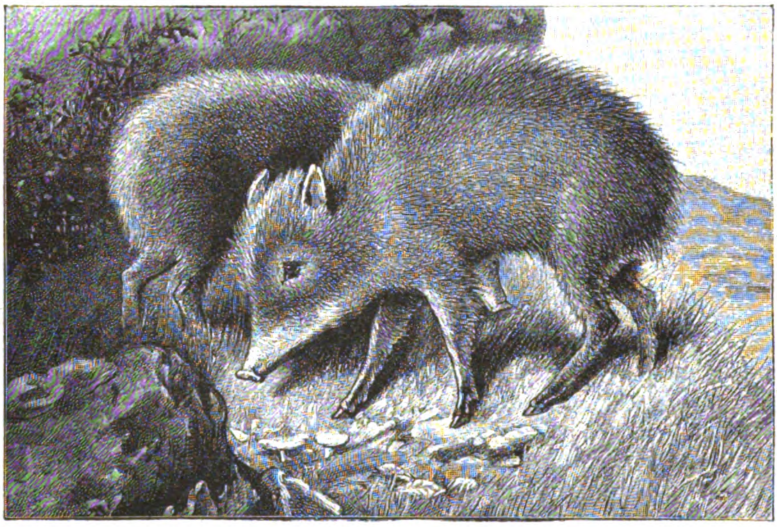
—

Le Pécari à lèvres blanches

Le Jardin zoologique de Londres vient de recevoir quelques individus du genre Porcin, appelés *Pécaris*. Ces animaux représentent dans les diverses régions du nouveau monde le genre *Sus* des naturalistes. Ils ont une très grande extension géographique, car ils se rencontrent depuis le Mexique jusqu'au Paraguay et la République Argentine. On connaît jusqu'à ce jour deux variétés de pécaris : le *pécari à collier*, qui a le corps couvert de soies raides, annelées de noir et de blanc, et un collier blanchâtre autour du cou, et le *pécari à lèvres blanches*, animal d'une taille un peu plus considérable. C'est celui qui est représenté dans notre figure.

Les pécaris sont intéressants à étudier au point de vue morphologique. Ils constituent un chaînon de passage des pachydermes aux ruminants, vers lesquels ils tendent par la présence d'un estomac divisé en trois poches par deux étranglements. Ce n'est d'ailleurs qu'une particularité anatomique à signaler, car ces animaux ne ruminent pas. Tandis que les cochons et les sangliers sont munis de trois incisives à chaque mâchoire, les pécaris sont caractérisés dans leur formule dentaire par deux incisives seulement à la mâchoire supérieure, des canines très faibles et ne sortant pas de la bouche. Le pelage de ces animaux est rude et formé de soies raides. La queue fait presque complètement défaut.

Le pécari est muni à la partie postérieure du dos d'une glande odoriférante secrétant un liquide visqueux et fétide. L'orifice glandulaire a été pris autrefois pour un canal urinaire, ce qui a fait supposer jadis que ces animaux urinaient par le dos! D'autres naturalistes ont voulu y voir un nombril accessoire, d'où le nom de *Dicotyles*, que l'on conserve encore pour ce genre de Suiliens.



LE PÉCARI A LÈVRES BLANCHES.

Les pécaris habitent les forêts de l'Amérique du Sud et vivent en société. Ils sont recherchés par les chasseurs indigènes, et leur chair est très estimée. Mais si l'on n'a eu la précaution d'extraire la glande fétide aussitôt après la mort de l'animal la chair contracte promptement un goût très désagréable.

On a pu observer les pécaris en captivité, où ils se reproduisent en donnant une portée de deux petits au plus, ce qui les distingue des cochons d'Europe dont la progéniture est très considérable.

Le pécari à lèvres blanches, qui habite surtout le Paraguay, est tout entier d'un brun noirâtre et possède une bande étroite d'un blanc pur sur la mâchoire inférieure et sur l'extrémité du groin. Il est plus sauvage et plus grand que le pécari à collier. Les naturels du pays redoutent ces animaux lorsqu'ils les rencontrent en troupes considérables. On cite, en effet, des histoires de chasseurs ayant été obligés de se réfugier sur des arbres et d'y séjourner de nombreuses heures jusqu'à ce que les pécaris se soient décidés à quitter la place. Ce fait paraît assez invraisemblable, car les pécaris à lèvres blanches du Jardin zoologique sont des animaux très doux et certainement inoffensifs.

M. L. R.

LA FLOTTE FRANÇAISE

LE « FURIEUX »

Le *Furieux* a été construit à Cherbourg sur les plans de M. de Bussy, inspecteur général du génie maritime. Il a été mis en service, après ses essais, dans le courant de 1888.

La coque est en fer et acier; elle est partagée de l'avant à l'arrière en onze compartiments transversaux par des cloisons étanches; sur la presque totalité de la longueur, deux cloisons longitudinales déterminent un nouveau sectionnement de ces compartiments. Un double fond étanche complète le système de compartimentage établi contre l'invasion de l'eau se produisant à la suite d'un échouage ou du passage d'un projectile.

La puissance défensive du bâtiment contre l'artillerie est constituée :

1° Par un pont cuirassé de 8 centimètres en acier;

2° Par une cuirasse de ceinture en acier de 45 centimètres d'épaisseur maximum, et de $2^{m},30$ de haut, à la flottaison;

3° Par le blindage à 40 centimètres et à 30 centimètres des deux tourelles pour les deux grosses pièces et des passages de projectiles correspondant à chacune d'elles.

La puissance offensive du bâtiment réside :

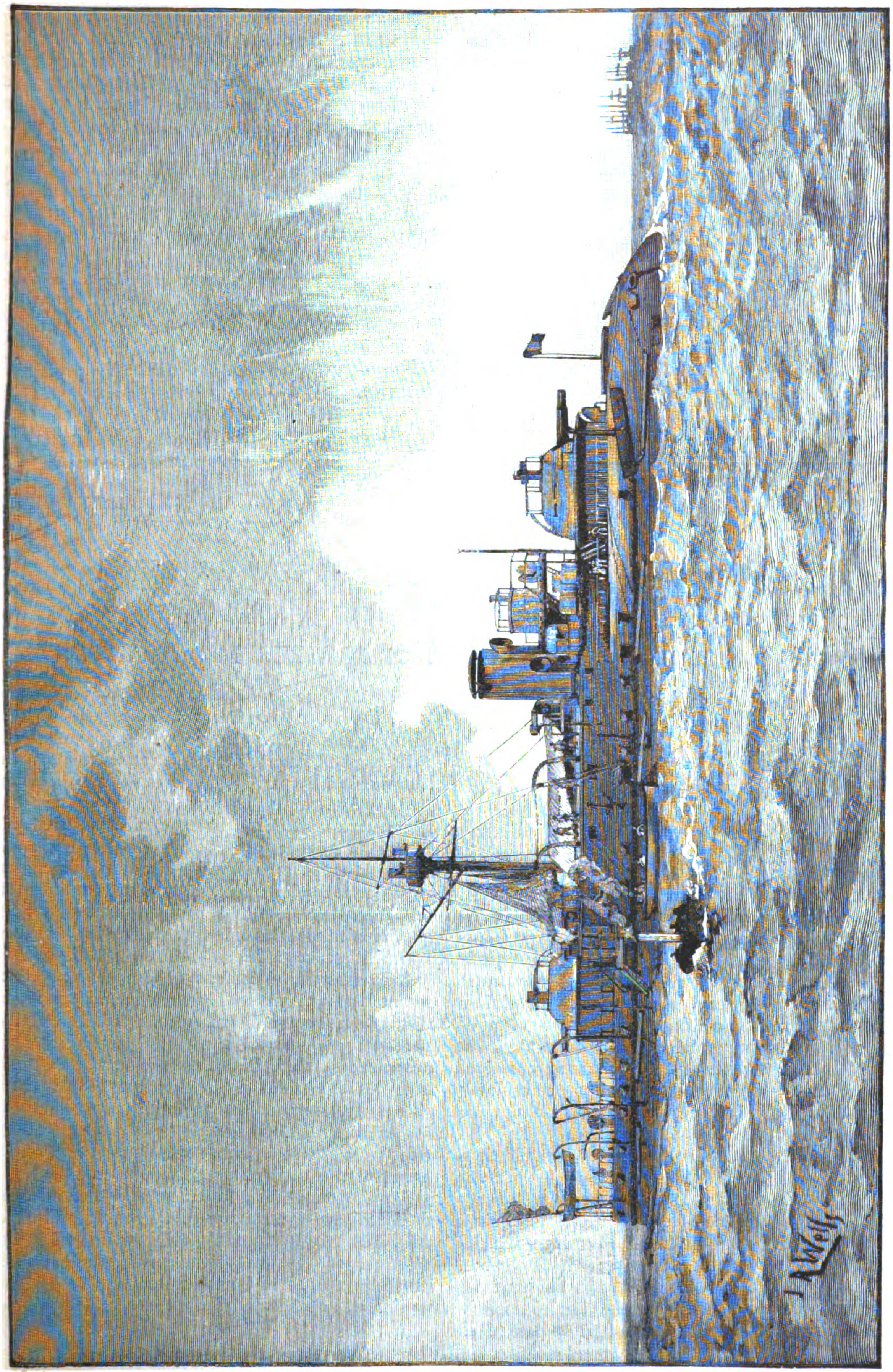
Dans son éperon,

Dans son artillerie,

Dans ses torpilles.

L'artillerie se compose de deux canons de 34 centimètres, quatre canons à tir rapide de 47 millimètres, dix canons revolvers de 37 millimètres.

Les deux grosses pièces placées dans deux tourelles cuirassées, l'une à l'avant, l'autre à l'arrière, se manœuvrent à l'aide d'appareils hydrauliques installés, comme tous les appareils mécaniques, ainsi que les chaudières, sous le pont cuirassé. A l'aide de leviers, quelques hommes peuvent manœuvrer, charger et pointer ces pièces dont le poids, pour le canon seulement, sans affût, est de 48,000 kilogrammes. Les mêmes appareils servent à hisser et à mettre en place les projectiles dont le poids est de 420 kilogrammes. La charge est de 117 kilogrammes de poudre.



La Flotte française. — Le *Furieux*.

A bout portant ces projectiles percent une cuirasse en acier de 56 centimètres placée devant un matelas en bois de 80 centimètres d'épaisseur.

Les tubes lance-torpilles sont au nombre de deux : les torpilles sont les torpilles automobiles système Whitehead, en usage dans la marine.

L'appareil moteur et évaporatoire se compose :

De deux machines à double expansion verticales à trois cylindres symétriques par rapport à l'axe longitudinal du navire et actionnant chacune une hélice ; elles sont situées dans deux chambres séparées par une cloison.

Les chaudières, au nombre de huit, du type cylindrique à deux foyers, sont réparties par quatre en deux chaufferies distinctes.

La puissance maximum obtenue aux essais, avec le tirage forcé, a été de 4,900 chevaux, correspondant à une vitesse de 14 nœuds (26 kilomètres environ à l'heure).

Le *Furieux* ne possède qu'un mât militaire en tôle avec une hune pour les canons revolvers et la mousqueterie. Ses formes et ses dimensions (longueur, 75 mètres ; largeur, $17^m,71$; tirant d'eau, $6^m,80$; déplacement, 5,958 tonnes), en font plutôt un garde-côtes qu'un cuirassé d'escadre.

Néanmoins, il a fait preuve de qualités sérieuses à la mer pendant les voyages de la division cuirassée du Nord dont il fait partie.

L'état-major se compose de dix-huit officiers ; l'équipage de deux cent quarante-huit hommes.

Trois autres bâtiments sont en construction sur le type *Furieux* modifié et légèrement agrandi.

ÉCONOMIE DOMESTIQUE

L'ALUMINIUM DANS LE MÉNAGE

On s'est un peu pressé, notamment en Amérique, de qualifier l'aluminium de « métal de l'avenir ». Le public, qui croit assez facilement les choses imprimées et s'éprend volontiers des idées qu'il est incapable de discuter, fera bien de se mettre en garde contre l'enthousiasme précoce des producteurs d'aluminium et des inventeurs de procédés d'extraction de ce métal par voie électrolytique ou autre. L'aluminium est assurément un excellent métal et nous ne voudrions pas porter la moindre atteinte à sa bonne renommée ; mais, dans son intérêt même, nous devons signaler quelques-unes de ses imperfections.

MM. Lubbert et Roscher ont étudié les applications du métal de l'avenir à la fabrication des articles courants et ils ont reconnu qu'il ne se prêtait pas à la plupart des usages domestiques. L'aluminium ne devrait jamais être employé pour les ustensiles qui ont à se trouver en contact avec l'eau bouillante. Il faut éviter les boîtes d'aluminium pour les conserves, parce que le métal passe dans les matières alimentaires. Les expériences auraient prouvé en outre que nombre de condiments, tels que les acides organiques, en présence du sel de cuisine, les saumures, marinades, etc., ont une action dissolvante sur l'aluminium. Les gourdes et bidons d'aluminium ne conviennent pas au service des troupes, parce que le vinaigre, l'acide nitrique, l'acide tartrique, à la dose seulement de 1 0/0, attaquent le métal. Le vin de Bordeaux rouge, le vin de la Moselle, et même les infusions de thé, de café, sans doute à cause de la présence du tanin, produisent un effet analogue. Pour les objets qui sont exposés à être nettoyés avec du carbonate de soude ou du savon, l'aluminium est inutilisable, non plus que pour le matériel des laboratoires de chimie, parce que la plupart des acides, même organiques, les phénols, l'acide salicylique, ne lui sont pas indifférents.

Nous donnons ces renseignements sans en garantir la rigoureuse exactitude. Toutefois il est si facile de les contrôler qu'on ne saurait supposer aux auteurs la machiavélique intention d'avoir voulu, sans de sérieux motifs, compromettre la réputation du métal de l'avenir.

PH. DELAHAYE.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE (1)

En 1892 il se produira quatre éclipses : deux de soleil et deux de lune. Des deux éclipses de soleil, la première sera totale, et la seconde simplement partielle, mais ni l'une ni l'autre de ces deux éclipses ne sera visible à Paris. Il n'en est pas de même des deux éclipses de lune, qui auront lieu l'une en avril, et l'autre en novembre ; c'est la première qui sera partielle et la seconde qui sera totale. Toutes deux seront visibles à Paris, mais dans des conditions assez mauvaises astronomiquement. Il est donc probable que les observations seront à peu près nulles à moins que l'on n'emploie les grands moyens, c'est-à-dire que l'on n'ait recours à des ascensions aérostatiques.

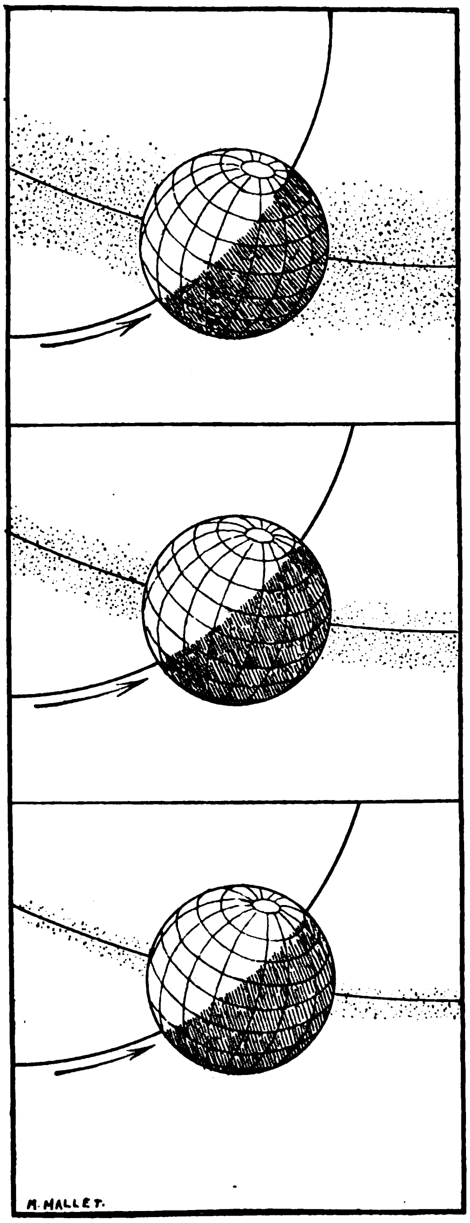
Bien entendu, les ballons qui pourront servir ne seront lancés ni par les observatoires, ni par le ministre de la Guerre. Il faut que les frais soient faits par quelque journal, ou par quelque généreux ami des sciences, avec M. Bishoffsheim pour aéronaute. En outre les ascensions ne donneront de résultats que si le programme est bien arrêté d'avance, après des études sérieuses. Ce qui manque aux expéditions célestes, c'est qu'on ne s'efforce pas d'enlever au hasard tout ce que l'on peut lui disputer.

Les éclipses de 1892 seront la répétition de celles de l'année 1874 ; à cause du retour de la période de 18 ans 11 jours, elles se reproduiront avec 11 jours de retard, et, par conséquent, dans des conditions un peu différentes. Les deux éclipses de novembre, une de lune et une de soleil, étaient les seules qui fussent visibles à Paris en 1874. Toutes deux ont été observées dans des conditions physiques assez bonnes, quoiqu'à travers des nuages. L'an dernier, nous avons déjà donné quelques explications sur les météores du milieu de novembre. Nous avons insisté sur ce fait que leur orbite paraissait coïncider avec celui de la première comète de l'année 1866, découverte par M. Tempel, alors directeur de l'observatoire de Marseille (1).

---

(1) Voir le n° 210.

Nous avons fait exécuter deux dessins destinés à montrer la manière dont il est possible de concevoir comment le phénomène se passe.



Les progrès de l'astronomie.
Trois positions successives de la Terre traversant le courant d'astéroïdes.

L'un d'eux nous montre la Terre arrivée au point de rencontre de son orbite avec ce vaste courant météorique, dont l'épaisseur est de quelques millions de kilomètres, et la longueur de quelques milliards.

Avec sa vitesse de 28 kilomètres à la seconde, la Terre ne met pas moins de cent heures à traverser de part en part cette immense région céleste dont la longueur est bien autrement formidable, et qui est toujours plus ou moins richement peuplée d'objets de toute nature.

Quoique le voyage de la Terre dure si longtemps, la plupart des collisions ne laissent aucune trace optique. On ne s'en aperçoit, quand il fait jour, que quand il tombe des pierres du ciel comme jadis à OEgos Potamos. La nuit, c'est autre chose, et les collisions se manifestent, comme nous l'avons dit, par des étoiles filantes plus ou moins grosses, plus ou moins nombreuses.

Mais ces étoiles filantes partent toutes du même centre d'émanation, qui, dans l'espèce, est un point de la constellation du Lion, et pour les voir, il ne suffit pas qu'il fasse noir, il faut encore que la constellation soit visible. L'apparition ne dure que trois heures environ, un peu plus ou un peu moins, suivant des conditions que la trigonométrie sphérique apprend à déterminer.

Ces conditions se reproduisent chaque année dans les quatre nuits consécutives : du 12 au 13 novembre, du 13 au 14, du 14 au 15 et encore du 15 au 16. C'est au moins ce que l'on croit généralement, car il plane là-dessus une grande incertitude, dont il faut à tout prix sortir, si l'on veut mettre un terme à toutes les billevesées que racontent certains astronomes sur les *queues de comète,* ces simples apparences auxquelles tant de rêveurs attribuent une existence concrète. Quoi qu'il en soit, nous devons comprendre que chaque année pratique une coupe dans le courant des météores, et fauche impitoyablement tout ce qu'elle rencontre. L'abondance des points lumineux indique le plus ou moins de richesse du flux encore mystérieux. Sans les nuages, ces grands gêneurs, on pourrait retracer exactement son profil, et avoir une idée exacte de la répartition de cette matière, de cette poussière céleste, dont les grains sont quelquefois assez gros pour que les débris écrasent la demeure des hommes.

Nous avons fait figurer, le plus exactement possible, trois coupes. La première indique ce qui s'est passé en 1861, en 1828, et ce qui se passera probablement en 1892. La seconde nous transporte en 1899, année du maximum correspondant à 1799, 1833 et 1866. La troisième, au contraire, est destinée à donner une idée des minima de 1813, 1849, 1882 et 1915. Bien entendu, si ce que l'on rapporte est exact, et si les astronomes déçus par la lune et par les nuages n'ont pas commis des erreurs monstrueuses.

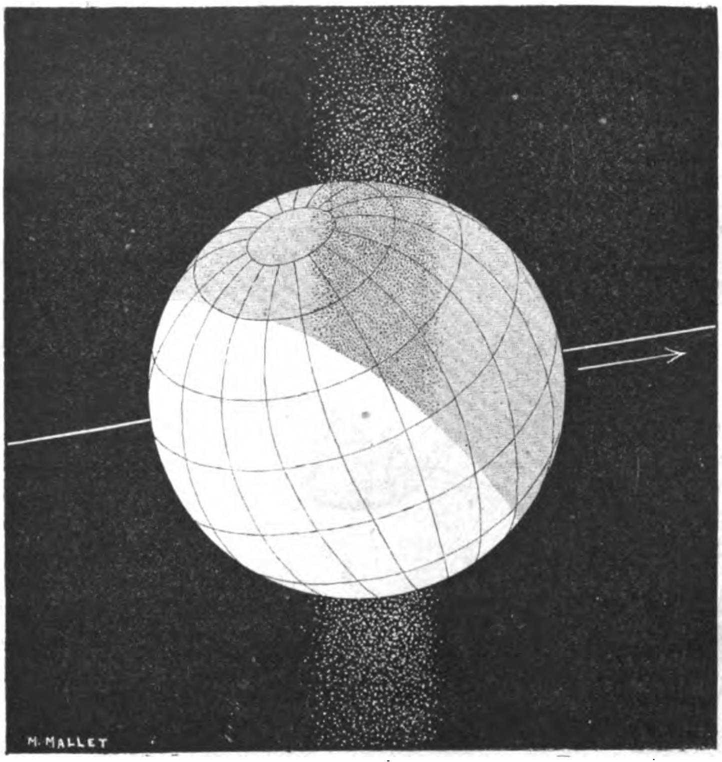
Les conséquences d'un si beau théorème d'astronomie physique étant incalculables, on comprend qu'il ne faille rien négliger pour l'établir sur des bases indiscutables. Doit-on nous en vouloir si nous recommandons avec quelque énergie, le seul moyen qui pourrait donner des résultats; ne sommes-nous pas excusables de nous indigner quand nous voyons qu'on le néglige systématiquement, dans les années où la coupe exécutée par le passage de la Terre se produit dans des conditions favorables. C'est ce qui arrive en 1892. En premier lieu, six apparitions seulement nous séparent du maximum, et déjà, en 1891, on a recueilli des preuves irrécusables d'un impétueux réveil, beaucoup plus énergique que nous ne le supposions nous-même.

---

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome VIII, p. 371.

Malgré les nuages et en dépit de la lune qui était dans son plein, le Père Danza est parvenu à apercevoir à Monsaliéri un grand nombre de bolides très brillants. Des observations analogues ont été faites à Rome et ailleurs, dans des conditions également fâcheuses.

Que de raisons pour tenter l'aventure en 1892 pendant des nuits où la lune sera réduite à un mince croissant, ou même totalement absente. Nous ne pensons pas qu'aucun gouvernement dérange ses ballons et ses aéronautes pour suivre l'initiative que nous avons donnée en 1867, lors de notre ascension nocturne d'Étaples! mais nous avons quelque raison de supposer, qu'un millionnaire intelligent viendra sceller l'alliance franco-russe dans les airs. Il ne serait pas impossible qu'en 1892, nous eussions, non seulement la satisfaction de voir notre méthode adoptée, mais encore celle de participer corporellement à de si utiles croisières.



Les progrès de l'astronomie.
La terre traversant un courant d'astéroïdes.

Puissions-nous voir en 1892, encore une fois, l'aurore se montrant à nous avant le moment où elle déroule ses suaves couleurs.

C'est le 3 du mois d'octobre 1890 que M. Charlois, de l'observatoire Bischoffsheim de Nice, a clos la troisième centurie des petites planètes. Ce petit corps céleste était le treizième que notre savant et actif compatriote découvrait depuis ses débuts, qui ont eu lieu le 27 mai 1887, par la première observation exécutée sur Tisza. Pendant ce temps, M. Paliso en avait découvert quinze. Cette année, les proportions paraissent renversées. En effet, à la fin de novembre 1891, M. Charlois a découvert la trois cent vingt-quatrième. Environ en un an, le groupe s'est donc augmenté de vingt-quatre. Sur ces vingt-quatre, Charlois en a apporté, à lui seul, douze, autant que tous les autres astronomes du monde réunis. Sur ces douze, M. Paliso n'en a eu que *huit*, quatre de moins que son jeune rival, au titre de champion des petites planètes.

Que le grand Leverrier était donc heureusement inspiré, lorsqu'il obtenait de son ami M. Bischoffsheim les quelques millions nécessaires à la fondation de l'incomparable observatoire de Nice, où l'on exploite d'une façon si brillante les carrières des cieux!

Grâce aux instruments et à ce ciel hors ligne, choisis par le grand Leverrier pendant les plus tristes jours de l'année terrible, la vitesse des découvertes de petites planètes dépasse largement les prévisions les plus hardies.

Le nombre toujours croissant, avec une vitesse de plus en plus grande, de ces humbles sœurs de la Terre exercera sur l'avenir de l'astronomie des conséquences que nous examinerons un autre jour. Nous espérons montrer à nos lecteurs qu'il n'est pas nécessaire de faire le dessin des canaux de Mars, le portrait des habitants de Jupiter, ou d'entrer en relation avec les habitants de la Lune, pour intéresser, instruire, et permettre à l'imagination de développer librement ses ailes de flamme.

Au lieu de supposer la communication entre les mondes possible et d'offrir des prix à ceux qui la découvriront, on ferait mieux de dépenser l'argent pour doter les observatoires des instruments qui leur manquent, et pour venir en aide d'une façon plus efficace aux modestes savants qui passent leur temps à étudier les espaces célestes. Les résultats scientifiques seraient, à coup sûr, plus intéressants.

W. DE FONVIELLE

* * *

Moyen de reconnaitre si un objet a été doré au mercure ou a la pile. — On en plonge un fragment dans l'acide nitrique étendu. Après dissolution, il reste une pellicule d'or; si cette pellicule est *brillante* sur les deux faces, la dorure a été faite par les procédés électro-chimiques; si elle est *noire* sur la surface interne, c'est qu'il y a alliage de l'or déposé avec le cuivre et par conséquent la dorure a été obtenue par le procédé au mercure.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

—

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

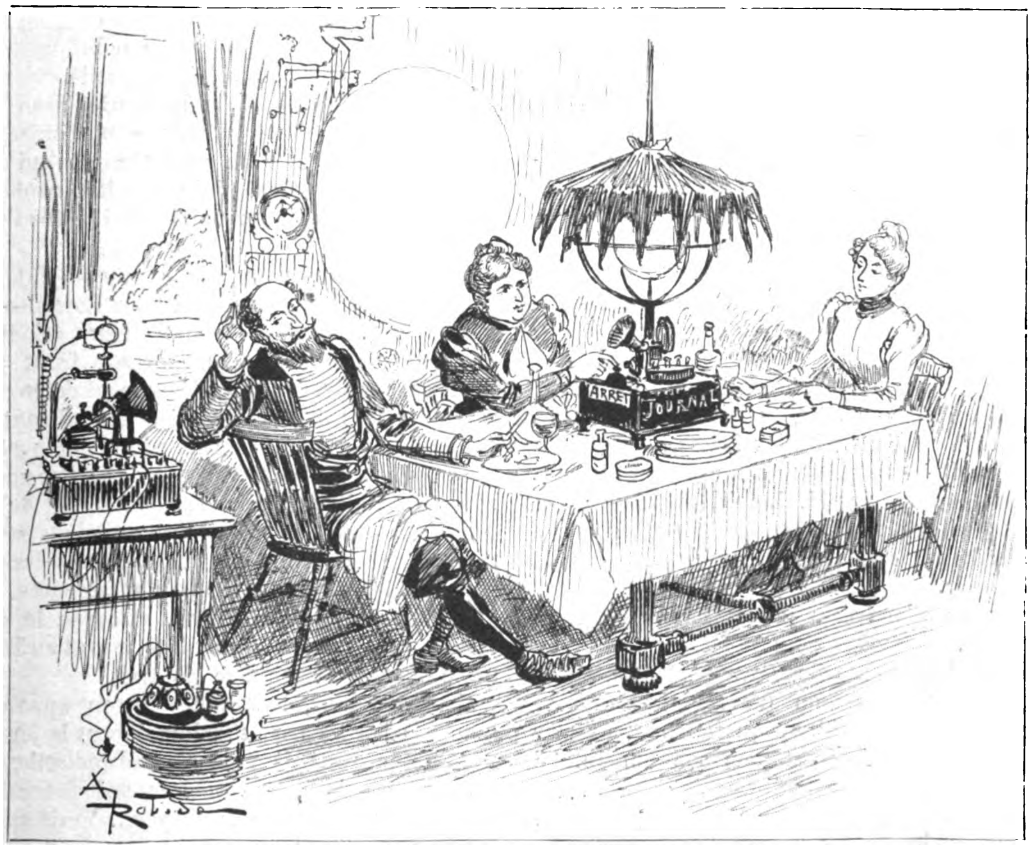
« Un jeune homme, parle, tu m'inquiètes! Mon Dieu! quelle administration ridicule que celle des Télés! Sont-ils inconvenants parfois avec leurs erreurs ou leurs accidents! On voit bien que leurs employées sont de jeunes linottes qui ne songent qu'à bavarder, à médire, à se moquer des abonnés, à rire des petits secrets qu'elles peuvent surprendre!... Un jeune homme!... Oh! je me plaindrai!

— Attends, maman!... c'était le fils de Philox Lorris!

— Le fils de Philox Lorris! s'écria Mme Lacombe, tu ne t'es pas sauvée, n'est-ce pas, tu lui a parlé?

— Oui, maman.

— J'aurais mieux aimé le grand Philox Lorris lui-même, mais enfin, j'espère que tu n'as pas baissé la tête comme une petite sotte, ainsi que tu le fais devant ces messieurs des examens?



La vie électrique. — La famille Lacombe à table.

— J'avais très peur, maman, la tournade m'avait terrifiée... il m'a rassurée...

— Je suppose que tu as montré pourtant, par quelques mots spirituels, mais techniques, sur la tournade électrique, que tu étais ferrée sur tes sciences, que tu avais tes diplômes...

— Je ne sais trop ce que j'ai pu dire... mais ce monsieur a été très aimable; il a vu mon insuffisance, au contraire, car il doit m'envoyer des notes, des phonogrammes de conférences de son père.

— De son père! de l'illustre Philox Lorris! Quelle heureuse chance! Ces Télés ont quelquefois du bon avec leurs erreurs... Il t'enverra des phonogrammes, je ferai une petite visite de remerciements, je parlerai de ton père qui croupit dans un poste secondaire aux Phares alpins... J'obtiendrai une recommandation du grand Philox Lorris et ton père aura de l'avancement... Je me charge de tout, embrasse-moi! »

Drinn! Drinn! C'était le Télé. Dans la plaque apparut encore M. Lacombe.

« Ta mère est revenue! Ah bon, te voilà, Aurélie? J'étais inquiet, au revoir, très pressé, ne m'attendez pas pour dîner, je serai ici à neuf heures et demie... »

Drinn! Drinn! M. Lacombe avait disparu.

Nous ne savons si l'incident amené par la tournade troubla le sommeil d'Estelle, mais sa mère fit cette nuit-là de beaux rêves. Mme Lacombe était en train, aussitôt levée, de se faire encore une fois raconter par sa fille les détails de sa conversation de la veille avec le fils du grand Philox Lorris, lorsque l'aéro-galère du tube amenant des touristes d'Interlaken, apporta un colis tubal adressé de Paris à M^{lle} Estelle Lacombe.

---

(1) Voir les nos 209 à 213.

Il contenait une vingtaine de phonogrammes de conférences de Philox et de leçons d'un maître célèbre qui avait été le professeur de Georges Lorris. Le jeune homme avait tenu sa promesse.

« Je vais prendre le tube de midi pour faire une petite visite à Philox Lorris! s'écria M^{me} Lacombe joyeuse. C'est mon rêve qui se réalise, j'ai rêvé que j'allais voir le grand inventeur, qu'il me promenait dans son laboratoire en me donnant gracieusement toutes sortes d'explications, et qu'enfin il m'amenait devant sa dernière invention, une machine très compliquée... Ça, madame, me disait-il, c'est un appareil à élever électriquement les appointements, permettez-moi de vous en faire hommage pour monsieur votre mari...

— Toujours ton dada! fit M. Lacombe en riant.

— Crois-tu qu'il soit agréable de vivre de privations de chapeaux roses comme j'en ai vu un hier à Babel-magasin!... Je vais l'acheter en passant pour aller chez Philox Lorris!

— Du tout, je m'y oppose formellement, dit M. Lacombe, pas au chapeau rose, tu le feras venir si tu veux, mais à la visite chez Philox Lorris... Attendons un peu, quand Estelle passera son examen, si grâce aux leçons envoyées par M. Lorris, elle obtient son grade d'ingénieure, il sera temps de songer à une petite visite de remerciement... par Télé... pour ne pas importuner.

— Tiens, tu n'arriveras jamais à rien! » déclara M^{me} Lacombe.

L'entrée de la servante Grettly apportant le déjeuner coupa court au sermon que M^{me} Lacombe se préparait, suivant une habitude quotidienne, à servir à son mari avant son départ pour son bureau. La pauvre servante, à peine remise de sa frayeur de la veille, vivait dans un état d'ahurissement perpétuel. Dans nos villes, les braves gens de la campagne, fils de la terre ne connaissant que la terre, cervelles dures, réfractaires aux idées scientifiques, les ignorants contraints d'évoluer dans une civilisation extraordinairement compliquée qui exige de tous une telle somme de connaissances, vont ainsi perpétuellement de la stupéfaction à la frayeur. Tourmentés, effarés, ces enfants de la simple nature ne cherchent pas à comprendre cette machinerie fantastique de la vie des villes, ils ne songent qu'à se garer et à regagner le plus vite possible leur trou au fond d'un hameau encore oublié par le progrès. L'ahurie Grettly, une épaisse et lourde campagnarde à tresses en filasse, vivait ainsi dans une terreur de tous les instants, ne comprenant rien à rien, se rencognant le plus possibles dans sa cuisine et n'osant toucher à aucun de tous ces appareils, de toutes ces inventions qui font de l'électricité domptée l'humble esclave de l'homme. Comme elle cassa une ou deux tasses en circulant autour de la table, le plus loin possible des appareils divers dans sa peur de frôler en passant les boutons électriques ou le Télé-journal, gazette phonographique du soir et du matin, ce fut sur elle que tombèrent les flots d'éloquence indignée de M^{me} Lacombe.

Puis sur une pression de M. Lacombe, pour achever la diversion, le Télé-journal fonctionna et l'appareil commença le bulletin politique dont M. Lacombe aimait à accompagner son café au lait.

« Si tout porte à croire que les difficultés pendantes pour la liquidation des anciens emprunts de la république de Costa-Rica ne pourront se résoudre diplomatiquement et que Bellone seule parviendra à tirer au clair ces comptes embrouillés, nous devons au contraire constater que notre politique intérieure est tout à l'apaisement et à la concorde.

« Grâce à l'entrée dans la combinaison avec le portefeuille de l'Intérieur de M^{me} Louise Mucho (de la Seine), leader du parti féminin qui apporte l'appoint des 45 voix féminines de la Chambre et les sympathies de l'opinion publique, le ministère de la conciliation est sûr d'une majorité... »

Dans l'après-midi de ce jour, comme Estelle était plongée dans les leçons de Philox Lorris — sans y trouver beaucoup d'agrément d'ailleurs, cela se voyait à la manière dont elle pressait son front dans sa main gauche pendant qu'elle essayait de prendre des notes — la sonnerie du Télé retentissant à son oreille la tira soudain de cette pénible occupation.

Son phonographe était entrain de débiter une conférence de Philox Lorris, la voix nette du savant expliquait avec de longs développements ses expériences sur l'accélération et l'amélioration des cultures par l'électrisation des champs ensemencés. Estelle mit l'appareil au cran d'arrêt et coupa le discours juste au milieu d'un calcul. Elle courut au Télé et ce fut le fils de Philox qui se montra.

Georges Lorris, debout devant son appareil personnel là-bas à Paris, s'inclina devant la jeune fille.

« Puis-je vous demander, mademoiselle, dit-il, si vous êtes complètement remise de la petite secousse d'hier? Je vous ai vue si effrayée... Vraiment j'étais un peu inquiet pour vous...

— Vous êtes trop bon, monsieur, répondit Estelle rougissant un peu, je conviens que je ne me suis pas montrée très brave hier, mais grâce à vous ma peur s'est vite dissipée... Je vous dois bien d'autres remerciements, j'ai reçu les phonogrammes et vous le voyez, j'étais entrain de...

— De subir une petite conférence de mon père, acheva Georges en riant, je vous souhaite bon courage, mademoiselle... »

(à suivre.) **A. ROBIDA.**

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 décembre 1891

— *Le pied, organe de préhension chez l'Hindou.* M. de Quatrefages expose à l'Académie l'analyse d'une note très intéressante de M. le D^r Regnault sur le rôle du pied comme organe de préhension chez des artisans appartenant à certaines castes, ou bien encore à certaines races de l'Inde.

Ce voyageur a vu fréquemment des menuisiers et des ciseleurs tamouls maintenir leur ouvrage entre leurs pieds et le *manier* avec leurs orteils pendant qu'ils travaillaient avec leurs doigts. Le boucher, si on l'en croit, aurait aussi une façon singulière de débiter sa viande. M. Regnault rapporte que le boucher tamoul tient son couteau entre le premier et le second orteil et, prenant la viande à pleines mains, il s'incline, l'attirant de bas en haut, pour la trancher. M. Regnault, enfin, a vu un enfant bengali qui pour monter à un arbre prenait son point d'appui sur une branche en la pinçant entre le premier et le second orteil. Il a constaté que chez ces Hindous le gros orteil possède des mouvements de flexion, d'extension, d'adduction et d'abduction très étendus, tous mouvements qui font du membre inférieur une véritable pince. Particularités caractéristiques et remarquables pour les partisans et les adversaires de la théorie transformiste, le mouvement d'opposition constaté chez les singes fait défaut et, chez certains Tamouls ou Bengalis, le premier orteil est quelquefois distant du second de 40 à 45 millimètres. M. Regnault explique le premier de ces phénomènes de la façon suivante : « L'homme, dans la marche, dit-il, a besoin que ses pieds lui servent de point d'appui solide. Si le premier métatarsien était opposable, la tête de cet os roulant autour du deuxième métatarsien, ne serait plus qu'un point d'appui mobile. L'homme serait alors forcé de marcher sur les bords externes de ses pieds, à la façon du singe anthropoïde. Mais alors, chez lui comme chez ce dernier, la marche serait difficile et laborieuse et ne serait plus qu'un accident et non une fonction indispensable. « En d'autres termes, conclut M. Regnault, le singe qui ne se sert de son pied que comme organe de préhension et pour grimper aux arbres possède un pied-main, l'homme blanc qui s'en sert pour la marche seulement dispose d'un pied-pied et l'Hindou qui s'en sert pour la marche et comme organe préhensible a à sa disposition un pied-pince. »

— *Cartographie*. M. Bouquet de la Grye offre à la compagnie de la part de M. le général russe Venukof, savant assidu des séances de l'Académie et bien connu par ses nombreux travaux, deux cartes de la Russie, représentant l'état actuel de la géodésie et de la topographie dans cet empire.

— *Élections*. Après la lecture faite par M. Daubrée du discours que ce savant était chargé de prononcer au nom de la compagnie à l'enterrement de dom Pedro d'Alcantara, l'Académie, à qui mission avait été donnée de dresser une liste de présentation de deux candidats à la chaire de physique de l'École centrale des Arts et Manufactures en remplacement de M. Becquerel, décédé, a désigné, par voie de scrutin : en première ligne M. Violle, en deuxième ligne M. Pellat, le premier par 48, le second par 45 suffrages sur 52 votants.

Elle a nommé également membres de la commission consultative de perfectionnement de l'École polytechnique MM. Cornu et Sarrau, membres sortants.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un stérilistaeur a vapeur. — Chacun sait que le lait de vache peut contenir certains germes de maladies infectieuses, soit par suite de la mauvaise santé de l'animal, soit par suite de son coupage avec une eau impure. L'Académie des sciences a, par suite, bien recommandé de stériliser le lait donné en nourriture aux enfants. L'un des meilleurs moyens d'arriver à ce résultat est de le faire bouillir, on est sûr que les germes sont détruits; malheureusement, les médecins ont remarqué que ce lait a causé bien souvent de la constipation chez les enfants. Le stérilisateur à vapeur d'Arnold, que nos gravures représentent, donne une meilleure solution de la question. Il consiste en une chambre de vapeur C, dans laquelle on place les bouteilles de lait dans un panier T. Puis on couvre avec le couvercle L et l'enveloppe H (*fig.* 1. Le) réservoir P inférieur est rempli d'eau, et le tout est placé sur le feu ou sur une lampe. L'eau bout, et la vapeur circule dans la chambre donnant au lait une température de 100°. Après une heure de ce traitement, le lait est complètement stérilisé. Cet instrument peut aussi servir à d'autres usages. On peut, comme l'indique la fig. 2, y ajouter un inhalateur ou tube qui conduira la vapeur médicamenteuse au-dessus d'un malade, dans les cas de diphtérie ou d'affections bronchiques, par exemple.

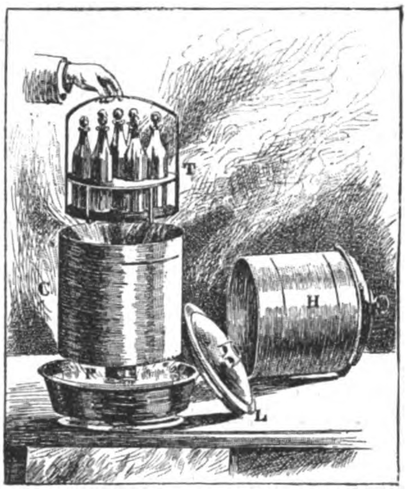


Fig. 1.

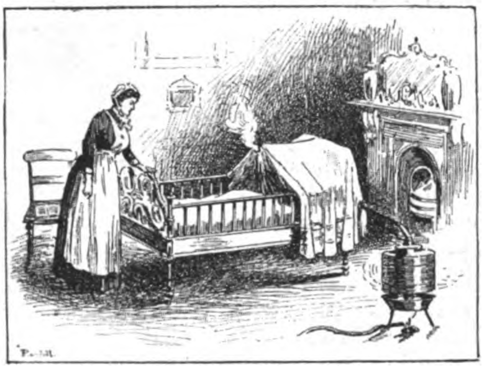


Fig. 2.

LES SAVANTS DU XIXe SIÈCLE

LE DOCTEUR VERNEUIL

Soixante-huit ans passés, mais jeune d'allures et d'esprit, il va, trottinant, son pantalon relevé jusqu'à mi-jambes quand les rues sont boueuses, son chapeau en arrière, les yeux scrutant les angles des maisons et les devantures des boutiques, les lèvres minces souriant à des rêves poursuivis ou à des réalités enjolivées, le bras et la main esquissant des gestes qui supplémentent la pensée. C'est une exquise personnalité de professeur grave qui se souvient du temps jadis, et a gardé de l'étudiant le geste abondant, le verbiage éclectique, l'enthousiasme et l'emballement.

La correction dans la tenue, il s'en moque. Il va volontiers avec des bottines maculées et une redingote non brossée; la cravate est généralement nouée à la diable et il est rare qu'il sorte ses gants de sa poche. C'est un professeur que, dans leur langage irrévérencieux, les modernistes appelleraient un « fin de siècle », un savant qui ne sait pas poser, un maître qui ne pontifie jamais. Il poursuit sa carrière, sceptique en apparence, gouailleur même, au fond, plein de cœur, prompt à l'attendrissement, dévoué à la médecine, dévoué aussi à ses malades, sérieux sans en avoir l'air, et bon comme du bon pain.

Du reste, il est de ceux dont la carrière se résume en des dates qui suffisent. En 1843, il est reçu interne des hôpitaux. En 1850, il est docteur. Trois ans plus tard, le voici agrégé à la faculté. Puis, en 1856, il devient chirurgien des hôpitaux. En 1867, il passe professeur; en 1869, il est élu membre de l'Académie de médecine. Aujourd'hui, il fait partie de l'Institut.

Qu'il laisse un nom glorieux, ce n'est point douteux. Le plus tard possible, bien entendu. Au banquet que lui offrirent ses amis, lors de sa nomination à l'Académie des Sciences, le professeur Bouchard — on assure pourtant qu'il n'est pas flatteur — lui dit : « Dans le progrès si éblouissant de la chirurgie contemporaine, vous aurez votre part que la postérité ne vous contestera pas. »

Le docteur Verneuil est à la fois un audacieux et un prudent en chirurgie.

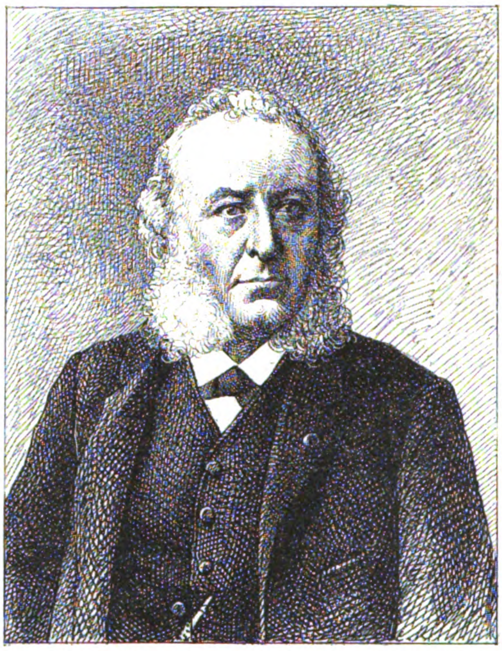
Il applique les nouvelles méthodes, mais il prend toutes les précautions possibles pour qu'elles aient un bon résultat. Ce qu'il aime avant tout, c'est la simplicité des moyens; chirurgien habile, il se fie à sa dextérité plus qu'aux corollaires palliatifs des dangers.

Sa grande affaire, son dogme à lui, c'est de tenir compte surtout des tempéraments de ses malades. Il n'a pas une formule unique pour tous les cas. Ainsi le veut sa conscience.

On connaît ses travaux sur le réveil des diathèses par le traumatisme, la guerre à outrance qu'il poursuit contre la tuberculose, et, plus généralement, son amour et sa curiosité du progrès.

Ce que l'on sait moins, parce qu'il ne s'en vante pas, c'est son désintéressement, c'est sa scrupuleuse honnêteté. Il s'appelle Aristide, et il est juste. A la séance d'ouverture du Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences, tenu à Grenoble en août 1885, il prononça contre les tendances des chirurgiens contemporains un discours qui eut un énorme retentissement. Il fulmina, à cette occasion, contre l'industrialisme des opérateurs en renom, contre leur âpreté au gain, contre l'excès de leurs exigences monétaires. L'œuvre était pie; malheureusement, le docteur fit plus de bruit que de prosélytes.

Le célèbre chirurgien de l'Hôtel-Dieu n'est pas seulement un des premiers chirurgiens français; c'est aussi un anatomiste érudit et un écrivain de race. Il fut journaliste à ses heures, fit de la polémique avec une vigueur peu commune, avec une franchise si honorable que d'aucuns se sentant touchés, ne lui pardonnèrent point. Lui, dans ces batailles où il défendait ce qu'il croyait être la vérité, n'eut, du moins, jamais ni aigreur, ni rancune. Plusieurs, parmi les puissants auxquels il asséna des coups de boutoir, lui en voulurent; il ne s'en inquiéta pas; du reste, malgré les inimitiés qu'il s'est créées, il a assez bien fait son chemin. C'était justice : son talent s'imposait, et la dignité de sa vie répondait par avance aux rescousses auxquelles il s'exposait. D'aucuns peuvent lui garder une dent, mais tout le monde le respecte, et devant lui s'incline, comme il convient devant un honnête homme, devant un homme de science et devant un homme de cœur.



Le Docteur VERNEUIL (Aristide-Auguste),
né à Paris le 28 novembre 1823.

Le docteur Verneuil a publié dans les revues spéciales de nombreux mémoires relatifs à l'anatomie, à la physiologie, à l'embryogénie, à la pathologie chirurgicale et générale; aussi, des articles sur les états constitutionnels et les lésions traumatiques (rhumatismes, diabète, alcoolisme, phosphaturie, albuminurie, fièvre intermittente, éruptions, cancer, tuberculose, saturnisme, etc.); des études sur les complications des plaies, et, en particulier, sur le tétanos. On a de lui, en outre, des volumes sur *le Pansement antiseptique ouvert* (1874), sur *la Forcipressure* (1875), et sur *la Pustule maligne* (1873). Je signale aussi de nombreux travaux historiques, des *Éloges* (éloges de Robert, de Malgaigne, de Follin), des *Conférences*, et, enfin, un joli opuscule, intitulé : *Les Petits prophètes de la chirurgie* (1886).

GASTON BONNEFONT.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 21 décembre 1891.

L'Académie des sciences a tenu aujourd'hui, à une heure, en présence d'une assistance nombreuse, parmi laquelle on remarquait le général de Galliffet, sa séance publique annuelle, sous la présidence de M. Duchartre, assisté de MM. Bertrand et Berthelot, secrétaires-perpétuels.

Après la lecture faite par M. Duchartre d'un discours dans lequel le savant président a retracé avec le talent qu'on lui connait la vie et les travaux de MM. Cahours, Becquerel, Ledieu, Boileau, Ibanez et de Andrado Corvo, tous membres ou correspondants de l'Académie décédés au cours de l'année, M. Berthelot a communiqué à la compagnie une notice historique écrite par lui sur Henri Milne-Edwards.

M. Berthelot, dans ce travail qui fait à la fois honneur au savant chimiste et à l'écrivain, a terminé l'esquisse de la vie et des travaux du grand naturaliste par ces paroles, qui ont été couvertes d'applaudissements unanimes :

« On pourrait faire encore d'autres réserves. En effet, nous avons assimilé le principe de la division du travail dans les organismes animaux à ce qui se passe dans l'histoire de l'humanité. Mais, si l'on compare les sociétés animales aux sociétés humaines, on voit que la division fonctionnelle du travail social est souvent poussée plus loin parmi les premières que parmi les hommes : chez les fourmis, chez les abeilles, le travail de la reproduction de l'espèce est séparé du travail d'entretien de la société. Certains êtres, un seul parfois, sont réservés au rôle générateur. Il n'y a qu'une seule femelle dans une ruche d'abeilles, tandis que la société est nourrie et soutenue par l'activité des ouvrières, rendues stériles en raison de l'atrophie des organes de la génération. Ce serait là, pour un esprit systématique, une supériorité des sociétés animales ; mais je n'insiste pas. J'ai voulu seulement montrer ce que ces mots de perfectionnement dans la série animale ont de relatif et, à certains égards, de conventionnel.

« Quoi qu'il en soit, ces conventions n'enlèvent rien à l'importance du principe de la division du travail et à l'intérêt de ses déductions générales. C'est l'honneur de Milne-Edwards d'avoir montré toute la portée de ce principe et d'en avoir suivi les applications avec une finesse d'aperçus, une logique de méthode, une force de déduction incomparables. Quelque étendue que soit l'œuvre d'un savant, quelque autorité personnelle qu'il ait pu avoir de son temps, son nom ne demeure devant la postérité que s'il est attaché soit à la découverte ou à la démonstration de quelque fait éclatant, soit à la mise en lumière de quelque idée générale et au développement de ses conséquences dans l'ensemble d'une science. Milne-Edwards a eu cette bonne fortune, ce talent, cette gloire durable : c'est par là que son nom restera parmi ceux des premiers naturalistes français du XIXe siècle. »

La séance s'est terminée par la proclamation des prix décernés pour 1891.

◆

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Lampe exploratrice. — Dans le nº 207, nous avons décrit une lampe exploratrice des cavités. Par suite d'une erreur typographique nous avons imprimé le capitaine Mamerin au lieu de Mauceron, qui avait appliqué les polyscopes électriques Trouvé à l'examen de l'âme des canons et de l'intérieur des obus. M. Trouvé destinait primitivement ces appareils à l'examen des cavités viscérales inaccessibles à l'exploration ordinaire. Ils ont vite servi à une foule d'autres usages, comme à l'inspection des tonneaux, des tiroirs des machines à vapeur, des raccords des colonnes montantes des ascenseurs, etc.

Un nouvelle suspension de gouvernail. — Notre gravure représente un gouvernail de sûreté, qui vient d'être imaginé par un officier de marine en retraite, M. Nixon. Les détails de l'appareil seront facilement compris à l'aide de notre figure 1. En A A est représenté le support à douilles solidement vissé à l'étambot d'arrière du bateau, et en B est l'aiguillot relié au safran du gouvernail. Cet arrangement permet d'enlever facilement à la main le gouvernail, même pendant la nuit la plus noire et par le plus mauvais temps. Il est impossible, d'autre part, que le gouvernail s'échappe accidentellement : il ne fait que se soulever lorsque le bateau touche le fond et retombe ensuite.

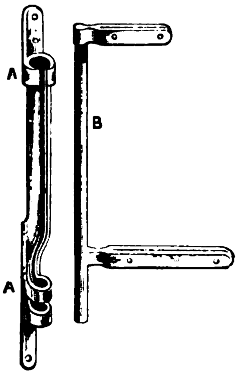


Fig. 1.

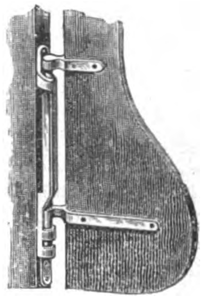


Fig. 2.

Ce perfectionnement est assez avantageux, car tous ceux qui ont canoté savent que le gouvernail sort avec la plus grande facilité de ses gonds, ce qui est fort désagréable.

La marche journalière de la température et de la radiation solaire sur le sommet du Sonnblick. — D'observations qui ont duré quatre ans, M. Trabert a déduit les lois suivantes : Même au Sonnblick, la quantité de chaleur amenée par convection est plus de trois fois plus grande que la quantité de chaleur reçue directement par l'absorption des rayons solaires. La loi de la variation de la radiation avec la température peut s'énoncer, en disant que la chaleur rayonnée dans l'unité de temps par l'unité de masse d'air vers une enceinte dont la température est le zéro absolu, est proportionnelle à la température absolue de la masse. Enfin les jours sereins finissent au Sonnblick durant toute l'année, 1° ou 2° plus chauds qu'ils n'ont commencé, c'est l'inverse pour les jours brumeux.

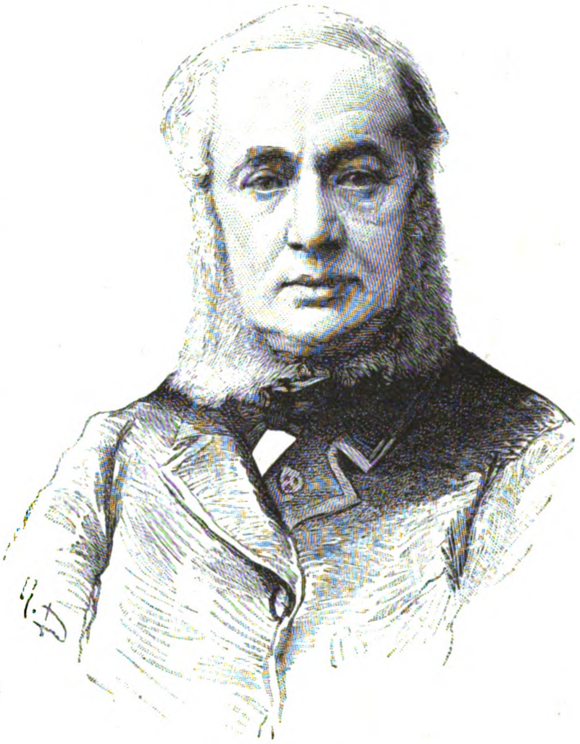
Couveuses artificielles. — Tout le monde connaît aujourd'hui les couveuses artificielles où une douce température maintenue par l'eau chaude amène à bien l'éclosion des poussins. Mais ce que l'on ignore plus généralement, c'est que l'incubation artificielle remonterait aux Pharaons. L'Égypte possède encore aujourd'hui plusieurs établissements destinés à cette industrie et chauffés par le soleil. Une de ces installations comporte un vaste bâtiment construit en briques cuites au soleil et mesurant 22 mètres de long, 18 mètres de large et 5 mètres de haut. Il renferme douze salles capables de recevoir 7,500 œufs chacune, soit 90,000 œufs en tout.

Pendant les trois mois de la saison la plus chaude, on fait trois opérations, 270,000 œufs donnent en moyenne 234,000 poussins. On paye les œufs 0 fr.20 la douzaine, et la douzaine de poussins revient à 0 fr. 75. Dans un établissement de ce genre il faut un homme et un enfant chargés de maintenir la température bien constante à 36°, puis de retourner les œufs quatre et cinq fois par vingt-quatre heures et enfin d'enlever les poussins. D'après le rapport du consul général des États-Unis à son gouvernement, l'Égypte ferait éclore chaque année 75 millions d'œufs, ce qui demanderait plus de 3 millions de poules couveuses.

L'ORIGINE DU MOT « BRONZE ». — L'examen des textes des alchimistes grecs, reproduits dans un manuscrit du xe siècle, a permis à M. Berthelot d'établir, après comparaison avec certains passages de Pline, que le nom de «bronze» dérive de la ville de Brundusium (Brindisi de nos jours). Cette opinion est confirmée par un texte latin datant de Charlemagne, dans lequel il est spécifié : « Composition de Brindisi : Cuivre, deux parties; zinc, une partie; étain, une partie, » — formule traditionnelle qui nous est restée. On sait que lors de l'incendie de Corinthe, si fameuse par les richesses qu'elle contenait, la fusion des objets d'art en cuivre, or, argent et zinc, a formé le bronze magnifique qui a été célèbre sous le nom de bronze de Corinthe.

NÉCROLOGIE

Le Docteur BOUCHUT



LE Dr BOUCHUT
né à Paris en 1818, mort en 1891.

Le docteur Bouchut vient de mourir à l'âge de soixante-treize ans, après avoir exercé la médecine pendant près de cinquante ans, car jusque dans les dernières années de sa vie il s'occupa de son art.

Eugène Bouchut naquit à Paris en 1818, et c'est là qu'il fit toutes ses études. D'une intelligence supérieure, jeune étudiant et travailleur acharné, il se faisait déjà remarquer par son zèle et son assiduité auprès des malades. Il aimait à se rendre compte de tout par lui-même, acceptait les enseignements théoriques de ses maîtres, mais avait bien soin de les contrôler aussitôt à l'hôpital, au lit du malade. Il sentait combien la médecine est une science d'expériences, qui vit et progresse par l'observation quotidienne et dès les premiers jours il se mit au travail, apprenant le plus possible par la fréquentation des malades.

Les résultats ne se firent point attendre, Bouchut passa sa thèse en 1842 et quelques années plus tard il était chef de clinique à l'Hôtel-Dieu. C'est là, que, d'élève devenu professeur, il fit ses premières leçons. Chaque jour pendant toute sa visite à l'hôpital il causait aux élèves qui l'entouraient, leur enseignant, dans des conférences improvisées au lit du malade, les grands principes de la clinique. Plus tard agrégé de médecine, puis médecin des hôpitaux, il fut appelé à l'hôpital des Enfants-Malades. C'est là qu'il resta toute sa vie et pendant de longues années ce fut lui le médecin en renom pour les maladies de l'enfance.

Il a laissé trois ouvrages sur ce sujet, ouvrages qui sont toujours consultés avec fruit par tous les médecins pratiquants : *Traité pratique des Maladies des nouveau-nés*; *Hygiène de la première enfance*, guide des mères pour l'allaitement, le sevrage et le choix de la nourrice; *Clinique de l'hôpital des Enfants-Malades*, où l'on retrouve les leçons qu'il fit dans cet hôpital.

Mais le Dr Bouchut ne borna pas là ses travaux, il fit paraître, en outre, un *Atlas d'ophthalmoscopie médicale et de cérébroscopie*, montrant les lésions du nerf optique et du fond de l'œil, produites par les maladies du cerveau, de la moelle épinière et par les maladies constitutionnelles; *Traité des signes de la mort*, où l'on trouve réunis les indices que devra rechercher le médecin appelé pour constater un décès de façon à prévenir les inhumations prématurées; *Nouveaux éléments de pathologie générale*, où il fit une classification et une étude complète des maladies au point de vue du diagnostic, du pronostic, de la thérapeutique, aussi bien qu'au point de vue des lésions anatomiques; *Traité de diagnostic et de séméiologie; Du nervosisme aigu et chronique, et des maladies nerveuses.*

Comme on peut voir, l'œuvre du Dr Bouchut est considérable et a touché à toutes les branches de la médecine. Au point de vue de ses tendances générales, nous ajouterons qu'il était antidarwinien et que dans ses ouvrages on trouve souvent des réfutations des doctrines de Darwin.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

BOTANIQUE

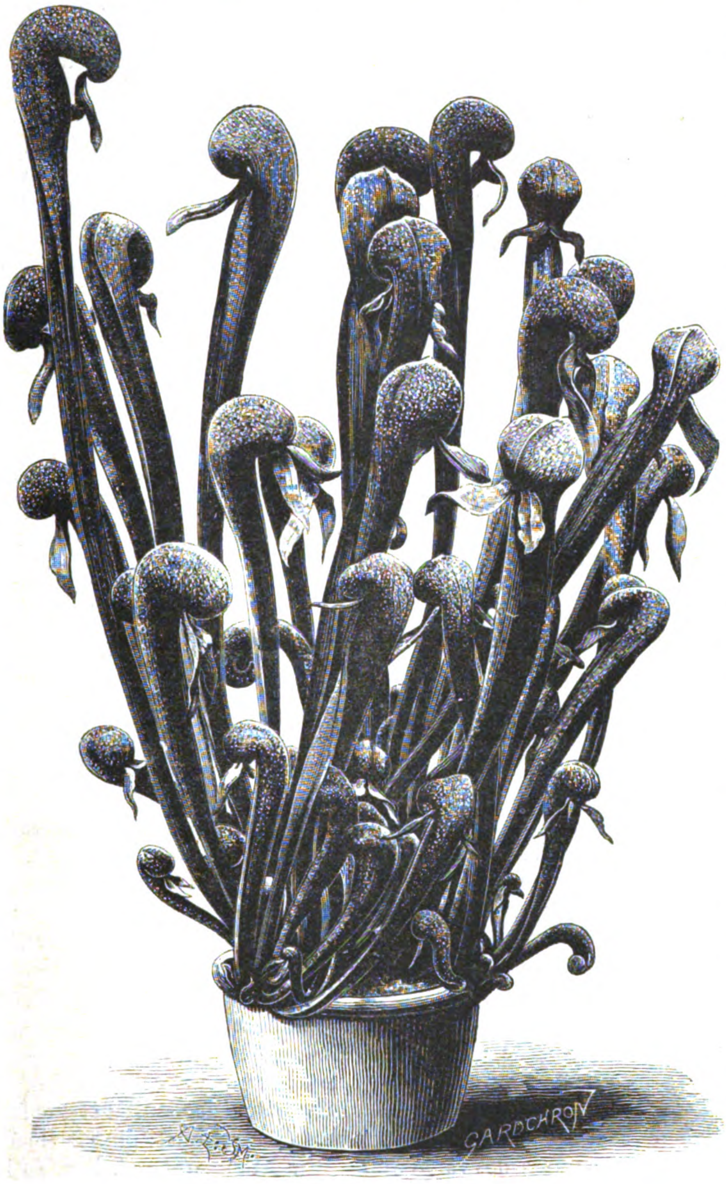
LES PLANTES CARNIVORES

SUITE ET FIN (1)

En activité physiologique, la sécrétion est acide. Il existe donc encore ici une analogie frappante avec l'action du suc gastrique. Ajoutons à une certaine quantité de suc gastrique de veau quelques gouttes de lait. Immédiatement celui-ci se coagule. Des feuilles de grassette mises en contact avec du lait font cailler celui-ci. Cette propriété est d'ailleurs depuis longtemps connue, et l'explication de cette réaction est maintenant tout à fait admissible.

Le Drosera et le Pinguicula sont donc de vraies plantes carnivores, qui non seulement s'emparent des insectes au moyen d'une sécrétion visqueuse, mais encore les digèrent pour s'en assimiler la substance.

Une autre plante indigène, la dionée attrape-mouche (*Dionœa muscipula*), tend aux insectes un piège terrible et formidablement armé. Originaire de la Caroline, la dionée s'est adaptée à nos climats. La feuille est divisée en deux lobes, inclinés l'un sur l'autre, suivant un angle un peu moindre qu'un droit. Le bord libre est hérissé de pointes aiguës, tandis que la face supérieure du limbe présente seulement trois filaments au centre de chaque lobe. Des glandes rougeâtres sont localisées sur la feuille, tandis que le pétiole, élargi en forme de spatule, n'en contient point.



LES PLANTES CARNIVORES.
Darlingtonia californica et son appareil de capture.

Si vous excitez un filament au moyen d'une épingle, les lobes se referment aussitôt brusquement et s'appliquent l'un contre l'autre avec une telle énergie qu'il est très difficile de les séparer. En tout autre endroit de la feuille, l'attouchement ne produit aucun effet; de même, la pluie et le vent sont impuissants à en provoquer le mouvement.

Un insecte vient-il se poser sur la feuille, celle-ci se referme, les filaments, excités de proche en proche, sécrètent un liquide coloré et acide. Au bout de vingt à trente jours, les feuilles s'entr'ouvrent, mais elles ne présenteront plus désormais une sensibilité aussi grande, car la motilité s'affaiblit en raison directe de la grosseur de la proie qui a servi à nourrir la plante.

Il est à remarquer que les substances azotées et qui sont *plus ou moins humides* provoquent seules la sécrétion. L'insecte à la suite de l'occlusion des lobes est écrasé et ses liquides internes extravasés mettent les filaments en activité fonctionnelle. Si le captif est petit, il évite l'écrasement, la feuille s'ouvre et aucun liquide ne s'écoule des glandes. La plante ne peut généralement faire qu'un seul repas pendant le cours de sa vie, il est donc désirable que la proie soit relativement de forte taille. La plante a ainsi intérêt à favoriser l'évasion des animaux trop petits au travers du crible de ses pointes afin de ne pas fatiguer inutilement son pouvoir digestif. On a observé d'ailleurs que la quantité de nourriture ne doit pas être excessive, car si les feuilles retiennent un grand nombre d'insectes, la plante dépérit comme si elle souffrait d'une indigestion.

(1) Voir le n° 215.

L'habitude héréditaire d'une nourriture animale, contractée par la dionée attrape-mouche, favorise la floraison qui n'a pas lieu lorsque les aliments azotés font défaut.

Tout un groupe de plantes carnivores emploie des procédés différents mais non moins intéressants pour la capture des insectes.

Les habitudes singulières du *Nepenthes ampullaria* ont été bien étudiées par Hooker.

Nous nous trouvons ici en présence d'un piège à insectes établi avec une adresse infernale. L'appareil se compose d'une enveloppe en forme de cruche allongée ou de cornet munie d'un couvercle susceptible de se fermer plus ou moins. La feuille ne prend pas part à la formation du cornet, long de 0^{m},10 à 0^{m},30, qui est soutenu par un long pédoncule continuant la nervure médiane du limbe. — Un anneau épais, quelquefois prolongé en tube, renforce l'orifice largement ouvert. Une rangée de crochets dirigés vers le centre de l'urne et en bas rayonne autour de l'ouverture. Les couleurs très brillantes ornent le bourrelet qui sécrète un suc mielleux dont les insectes se montrent très friands.

Une mouche attirée par le coloris éclatant de l'urne s'abat sur le bourrelet dont elle suce le liquide sucré. Le moindre faux mouvement de l'animal marchant sur une surface très glissante le précipite dans le gouffre. Tout retour en arrière est rendu impraticable par la disposition des pointes et l'animal est bientôt noyé dans le liquide sécrété par les glandes du fond.

Les *Nepenthes* vrais sont des formes végétales du vieux monde tandis que les *Sarracenia* et les *Darlingtonia* habitent le Nord Amérique.

Dans le *Darlingtonia californica* la feuille est profondément transformée. L'appareil de capture n'est plus ici un véritable appareil foliaire. Il est composé d'un groupe de cornets recourbés en crosse et munis de deux languettes membraneuses très vivement colorées. L'orifice et les parois sont pourvus de glandes sécrétant un liquide sucré destiné à attirer la proie et qui se répand souvent sur le sol pour former en quelque sorte un ruisseau conducteur fatal aux victimes.

Troublé par d'âcres senteurs et grisé de sucs, l'insecte arrive au sommet de la crosse foliaire. Il s'avance sur le rebord et glisse dans la terrible oubliette d'où il lui est impossible de sortir à cause de cette couronne de pointes menaçantes comme des rangées de chevaux de frise. L'urne est à demi remplie d'un liquide en majeure partie composé d'eau de pluie additionnée de la sécrétion des glandes du fond. Le corps de l'insecte macère dans cette liqueur qui prépare ainsi un véritable bouillon animal pour la plante. La puissance digestive du Darlingtonia est accrue probablement par la présence de germes ou de bactéries qui activent la décomposition des matières organiques et favorise leur assimilation.

Ne voyons-nous pas, après tout, dans ce mode d'action, quelque chose de semblable à cette faculté du goût particulière aux animaux? Prenez cette comparaison pour ce qu'elle vaut. Si les attrape-mouche, les grassettes et les rossolis digèrent les bestioles à l'état frais, il est permis de supposer qu'une nourriture avancée est plus agréable aux Nepenthes et aux Darlingtonia.

Les faits si curieux concernant le régime carnivore de certaines plantes viennent éclairer d'une lumière nouvelle les relations qui unissent les deux règnes. L'intervalle qui sépare le monde végétal du monde animal diminue tous les jours. Le temps est loin où dans les théogonies antiques, l'austère Isis, personnification de la nature, ne devait laisser aucun mortel soulever son voile impénétrable. Les phénomènes intimes de la vie ont évidemment un processus unique, et la solution des problèmes si ardus de la biologie des êtres sera l'admirable monument dont Lamarck, Darwin et les évolutionnistes contemporains ont posé les premières pierres.

MARC LE ROUX.

CHIMIE

ACIDE BLANC

Les graveurs sur verre appellent *Acide blanc* un mélange d'acide fluorhydrique et d'autres ingrédients dont ils se servent pour dépolir et rendre mat la surface du verre. La découverte de cet acide remonte à Berzelius qui, à la suite d'expériences sur les propriétés du verre, reconnut que le fluorure d'ammonium possédait la propriété de rendre le verre opaque. Depuis ce moment, on observa que d'autres fluorures alcalins possédaient aussi cette propriété et on en a largement usé dans ces dernières années pour faire des décorations sur verre, soit pour des panneaux de porte, soit pour des verres et cristaux de table, soit aussi pour les tubes et globes de lampes.

Des effets aussi fins que variés peuvent être obtenus sur des miroirs dont l'argenture peut ensuite être placée du même côté ou à l'envers de la gravure. En résumé on peut dire que l'acide blanc a fait une terrible concurrence au jet de sable employé depuis un certain temps et cela surtout parce qu'il y a plus de finesse dans le résultat et que le grain étant beaucoup plus égal est aussi plus facile à nettoyer.

En Allemagne, où l'art de la gravure sur verre a été poussé à un haut point de perfection, on a plusieurs formules différentes pour préparer l'acide blanc, mais ces formules appartiennent presque toutes à la catégorie des acides lents et offrent de sérieux désavantages. Elles agissent lentement, sont incertaines dans leur action et par-dessus le marché se conservent mal; elles sont presque toutes du reste sans ammoniaque et contiennent, à sa place, de la soude ou de la potasse. Il est bien certain cependant que le mordant préparé avec le fluorure d'ammonium est de beaucoup le meilleur; avec les autres acides, il se forme souvent sur le verre des taches et des raies qui ne s'en vont pas toujours en recommençant l'opération. Avec l'acide à l'ammoniaque au contraire, les raies qui peuvent se produire occasionnellement, soit parce que l'on a appliqué l'acide inégalement, soit à cause d'imperfections dans le verre, disparaissent toujours par un nouveau mordançage.

La formule suivante, d'origine allemande, est employée par plusieurs praticiens et donne, paraît-il, de bons résultats.

Dans un vase de plomb, on opère le mélange suivant : eau distillée, 500 parties, fluorure d'ammonium concentré, 500 parties, sulfate d'ammoniaque, 50 parties, acide sulfurique, 100 parties. Cette solution est prête pour l'usage au bout de deux heures et peut être essayée par l'immersion d'un morceau de verre propre, qui doit recevoir en cinq ou six minutes une surface mate très fine.

On peut reprocher à cette formule un peu de complication et M. Nilson a donné une autre méthode plus simple, plus pratique et plus à la portée d'un amateur, en même temps que très bon marché, pour préparer l'acide blanc.

Mettez dans un vase de plomb de dimensions suffisantes, de l'acide fluorhydrique ordinaire du commerce, puis ajoutez peu à peu une quantité égale en poids de carbonate d'ammoniaque. Quand l'effervescence a cessé, on plonge dans le mélange une petite bande de verre bien propre, qu'on laisse six à huit minutes. Au bout de ce temps, on rince à l'eau fraîche, on essuie et on sèche.

Si le verre est bien égal et bien dépoli sur toute sa surface, c'est que le mordant va bien et peut servir à un ouvrage régulier; si le verre est profondément et irrégulièrement attaqué, avec quelques parties claires et d'autres parties mates, l'acide est en excès et il faut ajouter de l'ammoniaque.

Si, enfin, le verre ne paraît attaqué que partiellement et par trop légèrement, c'est qu'il y a trop d'ammoniaque et qu'il faut ajouter de l'acide.

Avec un peu d'expérience, on arrive parfaitement à maintenir la balance entre l'acide et l'alcali de manière à obtenir de bons résultats.

Tous les *acides blancs* sont sujets à varier d'un jour à l'autre dans leur action, mais avec aucune autre formule on ne peut aussi bien le régler qu'avec celle-ci. Il faut du reste toujours, avant de plonger dans le bain un ouvrage important, l'essayer au préalable avec un petit morceau de verre et corriger l'acide en suivant les indications que nous venons de donner. En préparant le verre pour la gravure on peut se servir pour les réserves de différents procédés; le dessin peut être appliqué sur le verre, soit au moyen d'une plume trempée dans la solution d'asphalte diluée, soit au moyen d'un pinceau, soit enfin par le procédé plus antique qui consiste à recouvrir toute la plaque avec du noir de Brunswick, puis à gratter les parties à mordre. Un procédé plus nouveau est celui dans lequel on se sert de feuilles d'étain. Il est encore possible de photographier directement sur le verre ou d'opérer le transport d'une photographie. Avec tous ces moyens, on peut obtenir d'excellents résultats.

PHYSIOLOGIE COMPARÉE

L'Arithmétique chez les Animaux

Un médecin russe, M. Timofieff, vient de faire sur les chiens des expériences curieuses.

S'il est vrai que le calcul est le critérium de l'intelligence chez les êtres animés, les Polynésiens, qui, au dire des spécialistes, ne peuvent compter plus loin que dix, sont bien inférieurs au chien.

En voici la preuve :

Le Dr Timofieff possédait un caniche qui, suivant une habitude très répandue dans la gent canine, une fois sa faim apaisée, s'en allait cacher dans quelque coin perdu de la propriété les os qui lui restaient. Le médecin fit un jour à son illustre ami un régal de roi : vingt-six os superbes, auxquels appendaient encore de succulents tendons gélatineux, qu'un séjour d'une nuit dans la terre ne pouvait que rendre plus désirables encore. Tous les vingt-six, les uns après les autres, notre chien les enterra.

Le lendemain, jour de jeûne. Le caniche eut beau faire l'aimable. Le docteur avait son idée. Il attendait le moment où la fringale s'emparerait de l'estomac du toutou et où ce dernier irait déterrer ses os.

« Nous allons bien voir si notre animal va se rappeler le nombre vingt-six; si son intelligence, en un mot, lui permettra de compter jusqu'à vingt-six; s'il y réussit, ce sera un fort arithméticien. »

Et le caniche se mit en marche. D'un seul coup il déterra, presque ensemble, dix des os. C'était déjà superbe. Ensuite, il hésita. Le nez au vent, l'animal songeait. Brusquement, il se remit à l'ouvrage, déterra coup sur coup neuf autres os. Et puis, encore six. Cela ne faisait que vingt-cinq. Et cependant, le chien se coucha et dormit. Mais, tout à coup, comme s'il se rappelait, il se leva, poussa une course et déterra le dernier os.

Il est donc bien certain que, si le chien ne peut compter d'un coup jusqu'à vingt-six, sa faim lui suggérant certaines réflexions, il arrive à reconstituer ce chiffre assez élevé, et comme il s'arrête après le vingt-sixième os déterré et ne fait plus aucune recherche, il sait donc, à n'en pas douter, que son compte est bon et qu'il n'a plus rien à attendre.

Le Dr Timofieff a fait sur des chevaux des observations non moins singulières. Un cheval de paysan s'arrêtait net après avoir tracé avec la charrue le vingtième sillon dans un champ en labour; il savait que c'était le moment de faire halte et, le champ fût-il long ou court, il traçait ses vingt raies, pas une de plus, pas une de moins et finissait sans commandement.

Un autre s'arrêtait net également en entendant sonner onze heures à l'église voisine; il ne s'inquiétait pas quand dix heures sonnaient, il comptait donc en lui-même les coups de cloche.

Qui sait si, mieux connus et mieux étudiés, les animaux ne nous révéleraient pas une somme d'intelligence que nous ne soupçonnons même pas (1).

---

(1) Voir la *Science illustrée*, t. IV, p. 323.

ZOOLOGIE

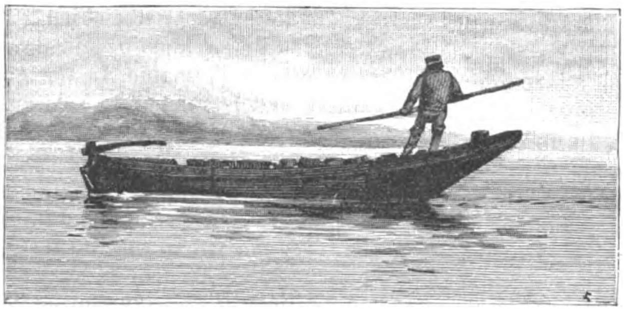
LE PHOQUE A FOURRURE

SUITE ET FIN (1)

Les deux îlots rocheux de Saint-Paul et de Saint-Georges et les récifs qui les avoisinent n'ont qu'une superficie totale de 60 milles carrés. Ce sont les habitants du pays, au nombre d'environ trois cents, qui ont le privilège d'exécuter les phoques. Ils en mangent la chair, d'ailleurs coriace et fétide. Ils utilisent l'huile faite avec la graisse du phoque, malgré son odeur forte et repoussante. Cette huile est employée également pour le graissage des machines et l'éclairage.

Les exécutions de phoques se font non loin des villages ; puis les habitants préparent les peaux et les portent sur des petits bateaux jusqu'aux navires qui les emporteront en Europe.

Le conflit international est né de ce fait que des bateaux de pêche canadiens auraient organisé la poursuite du phoque sur des points où les États-Unis ne leur en reconnaissaient pas le droit. Les États-Unis soutiennent que la Russie, en cédant le territoire d'Alaska, leur a transmis, le droit revendiqué par elle en 1821, d'interdire aux bâtiments étrangers d'approcher à plus de 100 milles les côtes de la mer de Behring.



Le phoque a fourrure.
Bateau servant à transporter les peaux jusqu'aux navires.

La question est de savoir quels droits étaient exercés ou réclamés par la Russie avant la cession de l'Amérique Russe ; puis, s'il est vrai que l'Angleterre aurait, en gardant le silence, reconnu le bien fondé des droits de la Russie ; enfin quel est exactement le droit des États-Unis relativement aux pêcheries en dehors des eaux territoriales. Mais laissons ces discussions de droit international pour compléter la description des animaux qui sont l'objet du différend.

Les phoques sont rangés, parmi les mammifères, dans l'ordre des pinnipèdes qui se rapprochent à la fois des carnivores par le système dentaire et les mœurs et des cétacés par le squelette et la conformation générale. Carl Vogt dit avec raison que les pinnipèdes sont aux carnassiers ce que les chauves-souris sont aux insectivores, une modification du type général en vue d'un genre de vie tout à fait spécial.

Les pinnipèdes sont des mammifères aquatiques, couverts de poils, munis de quatre pieds à cinq doigts transformés en nageoires, les postérieurs dirigés en arrière, sans nageoire caudale et possédant un système dentaire complet.

Ils comprennent deux familles bien distinctes, les phocides ou phoques proprement dits et les morses, ces derniers portant deux grosses défenses à la mâchoire supérieure.

Les animaux de la première famille, les phocides ou phoques proprement dits, ont été primitivement divisés en deux genres seulement, le genre *phoque* dépourvu de conque externe aux oreilles, et le genre *otarie* en possédant une.

On a depuis créé un certain nombre d'autres genres, mais ces deux genres primitifs, phoque et otarie, représentent véritablement les deux groupes fondamentaux à établir parmi les phocides.

Le phoque à fourrure, ou *callorhinus ursinus*, ne rentre pas dans le groupe des phoques, mais dans celui des otaries.

De tous les pinnipèdes, ce sont les otaries qui se rapprochent le plus des carnivores terrestres. Les membres, assez longs et plus dégagés du corps que ceux des autres phoques, pourraient presque leur servir à marcher, car la direction des plantes des pieds est chez eux à peu près horizontale. Il en résulte qu'ils peuvent soulever leur corps au-dessus du sol et qu'ils ne rampent pas à la façon des phoques.

Les doigts de leurs nageoires postérieures sont dépassés par les lanières de peau qui les unissent.

Ce qui rapproche encore les otaries des carnassiers terrestres, c'est la conformation du crâne. Comme eux, ils ont un crâne portant une forte crête sagittale ; le crâne des phoques au contraire n'en a pas. Les fosses temporales des otaries sont larges et entourées d'arcs zygomatiques très évasés. Le système de dentition consiste en trente-six dents. Il y a vingt dents à la mâchoire supérieure, savoir six incisives, deux canines, douze molaires, et seize dents à la mâchoire inférieure, dont quatre incisives, deux canines, et dix molaires.

Les incisives sont puissantes et ont une racine très volumineuse.

Le phoque à fourrure est généralement doux et inoffensif ; il faut en excepter toutefois les reproducteurs.

On peut, le plus souvent, passer au milieu de ces amphibies sans qu'ils manifestent de la crainte ou témoignent de la mauvaise humeur. Ils sont même assez sociables et intelligents pour se laisser apprivoiser.

---

(1) Voir le n° 215.

Ils font entendre un cri retentissant.

On a prétendu qu'ils semblaient pleurer, au moment où ils sentent qu'ils ne pourront plus résister à ceux qui les poursuivent.

Cette allégation est purement imaginaire.

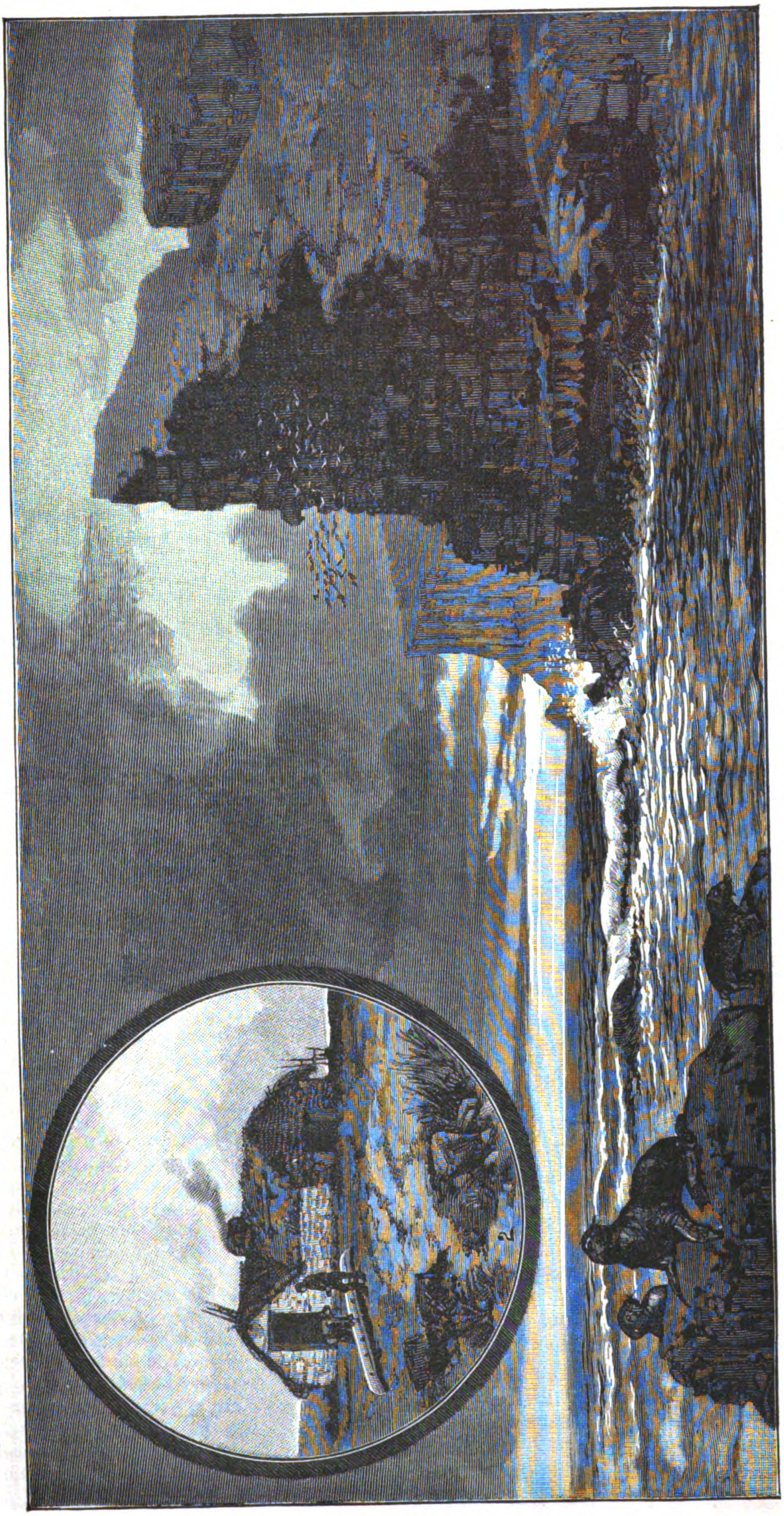
Les navires étrangers aux États-Unis qui cherchent à s'emparer des phoques en mer profitent à cet effet de plusieurs circonstances.

Ils les saisissent notamment au cours des voyages que les phoques effectuent dans la mer de Behring pour se procurer leur nourriture. Ils prennent parfois aussi des femelles pendant les courses lointaines qu'elles font souvent entre deux allaitements de leurs petits qui sont restés sur la grève ; ceux-ci peuvent rester deux ou trois jours sans que la mère revienne les allaiter.

Enfin pendant leur émigration annuelle les phoques sont exposés à être capturés en mer par les navires.

Ils peuvent l'être aussi sur des plages éloignées de celles où ils passent les mois de mai à novembre, et la chasse, dans ce cas, peut devenir tout à fait destructive de la race, car on les tire à coup de fusil, sans distinction d'âge ni de sexe. C'est pour ce motif que les États-Unis prétendent empêcher chaque année pendant un certain temps la pêche des phoques, afin d'assurer la conservation de la race.

G. REGELSPERGER.



Le phoque a fourrure. — 1. Côte occidentale. — 2. Cabane de chasseurs de phoques.

STATISTIQUE

—

La Mortalité selon les professions

On a plus d'une fois publié des statistiques de la mortalité d'après les professions. On sait que la plupart des statisticiens mettent la profession ecclésiastique au premier rang de l'échelle de la durée de la vie humaine. Un médecin de Londres, le Dr W. Ogle a donné, en 1891, un tableau statistique de ce genre, et comme dans les documents qui ont précédé le sien, ce statisticien met la profession ecclésiastique en tête de la liste et les ouvriers mineurs à la queue, c'est-à-dire que les prêtres vivraient quatre fois plus que ces ouvriers.

Voici le tableau donné par le médecin anglais. Il se rapporte aux individus âgés de vingt-cinq à soixante-cinq ans et exerçant en Angleterre les professions indiquées ci-dessous.

La mortalité des ecclésiastiques étant la plus faible a été prise comme terme de comparaison, elle est représentée par 1.

Ecclésiastiques	1,0
Jardiniers	1,0
Fermiers	1,1
Laboureurs	1,2
Ouvriers peintres	1,2
Épiciers	1,3
Pêcheurs	1,4
Ébenistes	1,4
Hommes de loi	1,5
Ouvriers en soie	1,5
Mécaniciens	1,5
Commerçants	1,5
Marchands drapiers	1,5
Mineurs	1,6
Cordonniers	1,6
Commis voyageurs	1,7
Boulangers	1,7
Meuniers	1,7
Tapissiers	1,7
Maçons	1,7
Forgerons	1,7
Employés de commerce.	1,7
Cantonniers	1,8
Ouvriers en laine	1,8
Armuriers	1,8
Tailleurs	1,8
Chapeliers	1.9
Imprimeurs	1,9
Ouvriers en coton	1,9
Médecins	2.0
Carriers	2,0
Relieurs	2,1
Bouchers	2,1
Verriers	2,1
Plombiers, peintres, etc.	2,1
Couteliers	2,2
Brasseurs	2,4
Cochers d'omnibus	2,6
Marchands de vin	2,7
Limiers	3,0
Potiers	3,4
Mineurs (en Cornwall).	3,3
Camelots	3,3
Garçons d'hôtel	3,4

Quant aux circonstances qui déterminent ces grandes différences dans le taux de la mortalité, ce sont, d'après l'auteur :

1° Le travail dans une position vicieuse, surtout si ce vice porte sur l'appareil respiratoire ;

2° Les excès de travail, surtout lorsqu'ils entraînent des efforts musculaires subits ;

3° Le maniement de substances nocives (plomb, mercure, etc.) ;

4° Le travail dans les salles peu ventilées ou surchauffées ;

5° Les excès alcooliques ;

6° Les occupations exposant les ouvriers aux blessures et accidents divers ;

7° Les inhalations de poussières de toute espèce.

D'autre part, si l'on consulte la table de mortalité par profession, également dressée par le Dr Jacques Bertillon, chef des travaux de la statistique municipale à Paris, on voit que de toutes les professions la plus dangereuse serait celle de cocher. Leur alcoolisme traditionnel contribuerait à augmenter leur mortalité, sans l'expliquer tout entière, car la pneumonie et les bronchites seraient les causes les plus directes de leur mort.

Les charretiers, quoique aussi alcooliques pour le moins que les cochers, auraient cependant une mortalité inférieure, parce que, marchant le plus souvent à côté de leurs chevaux, ils peuvent combattre le froid et les intempéries avec plus de succès que les cochers proprement dits, qui sont élevés, sans cesse, sur leur siège.

D'une manière générale, les professions où l'homme respire des poussières et notamment des poussières dures, comme les serruriers, les tailleurs de pierre, les maçons, etc., ont une mortalité élevée.

Par contre, les professions les plus favorisées au point de vue de la durée de la vie, sont après celle de prêtre, celles de jardiniers, de maraîchers et d'instituteurs. Quant aux médecins parisiens, ils ont, contrairement à leurs confrères suisses et anglais, une mortalité des moins élevées.

LOUIS FIGUIER.

◆

RECETTES UTILES

Enduit pour la conservation des bois blancs. — La modicité des fortunes et même des motifs d'économie exigent souvent que l'on remplace, dans les constructions rurales surtout, le bois de chêne par des bois blancs de toute espèce, même pour les portes de clôture, les auvents, les volets et autres ouvrages extérieurs. Ce bois ne peut, à la vérité, offrir le même degré de sûreté que le premier, mais on peut, par un procédé fort simple, augmenter considérablement sa durée. Ce procédé consiste à donner à la porte ou autre pièce de menuiserie qui doit être exposée à l'action de l'air libre une première couche de peinture grise et à l'huile, que l'on couvre, avant qu'elle soit sèche, d'une légère couche de sablon ou grès pilé et passé au tamis ; ensuite on donne sur ce sablon une nouvelle couche de la même peinture, en ayant soin d'appuyer fortement la brosse. La surface acquiert par ce moyen une dureté telle que l'air, le soleil et l'eau ne peuvent plus altérer le bois, pendant une durée de vingt années au moins.

Destruction des charançons. — De nombreuses demandes nous étant adressées sur les moyens de détruire les charançons ; nous indiquons le suivant qui, jusqu'à présent, semble le plus efficace.

On peut détruire les charançons du blé au moyen du sulfure de carbone employé de la façon suivante :

Verser 25 à 30 grammes de sulfure de carbone par 100 kilogrammes de grains sur le blé en tas dans le magasin, recouvrir le tas aussitôt d'une toile imperméable et laisser en repos quarante-huit heures.

Remuer le blé après l'opération pour lui faire perdre l'odeur du réactif.

Ce moyen, employé par l'Administration militaire, donne toujours de bons résultats.

Les gaz du sulfure de carbone étant très inflammables, il faut de grandes précautions pour éviter les dangers d'incendie.

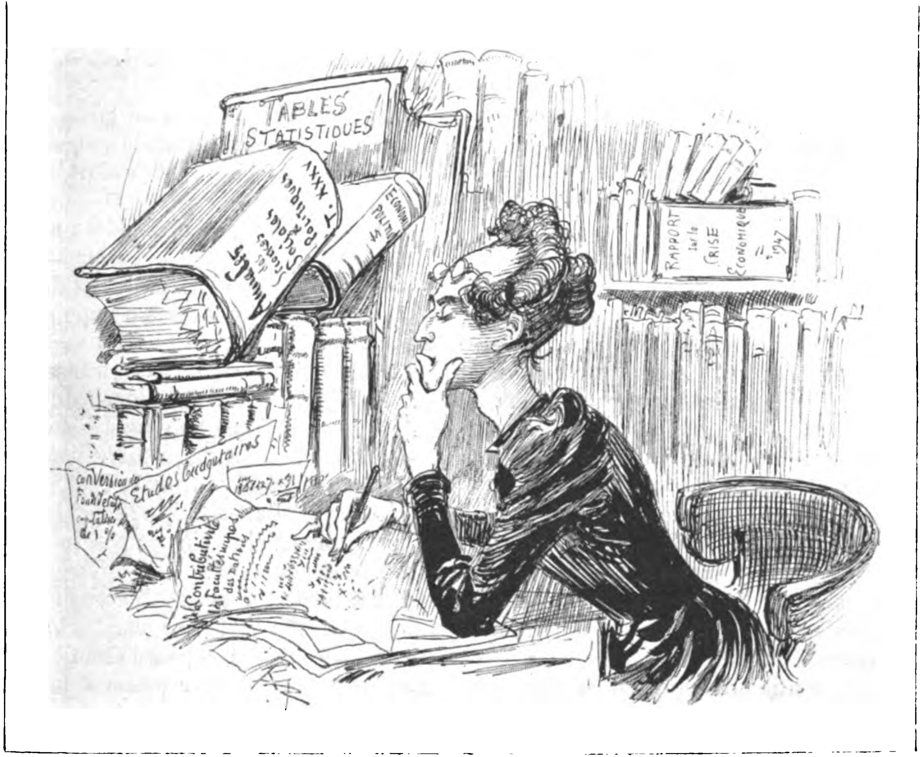
LE VINGTIÈME SIÈCLE

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

Aux premières questions tombant du haut des imposantes cravates blanches de ses juges, l'aplomb inhabituel et tout factice de Mlle Estelle l'abandonna tout à coup, elle rougit, pâlit, regarda en l'air, puis à terre en hésitant... Enfin, par un violent effort de volonté, elle parvint à retrouver assez de sang-froid pour répondre. Mais toutes ces matières qu'elle avait étudiées avec tant de conscience se brouillaient maintenant dans sa tête, elle confondit tout ce qu'elle savait pourtant si bien et répondit complètement de travers. Des zéros et des boules noires sur toute la ligne, voilà ce qu'elle obtint à cet examen décisif.

Sa désolation fut grande dans son trouble, elle oublia que sa mère, certaine de son triomphe, devait la venir chercher à Zurich, elle prit bien vite son aérocab, et, à peine rentrée, courut se renfermer dans sa chambre pour pleurer à l'aise après avoir chargé le phonographe du salon d'apprendre à ses parents son échec.


TABLES STATISTIQUES
Annales des Sciences Sociales Politiques T. XXXV
RAPPORT sur la CRISE ÉCONOMIQUE 1947
Études budgétaires
Conversion de 1 %
Contributivité des facultés imposables

La vie électrique. — Une doctoresse pourvue des plus hauts diplômes (p. 126, col. 1).

Elle était ainsi plongée dans son chagrin depuis une demi-heure, lorsque la sonnerie d'appel du téléphonoscope retentit à son oreille. Elle mit la main en hésitant sur le bouton d'arrêt.

« Qui est-ce? se dit-elle en s'essuyant les yeux, tant pis si ce sont des amis qui viennent s'informer du résultat de mon examen, je ne reçois pas, je les renvoie à maman.

— Allô! allô! Georges Lorris, » dit l'appareil.

Estelle pressa le bouton, Georges Lorris apparut dans la plaque.

« Eh bien? dit-il, comment, des larmes, Mademoiselle, vous pleurez?... Cet examen?

— Manqué! s'écria-t-elle, essayant de sourire, encore manqué!

— Ces bourreaux d'examinateurs vous ont donc demandé des choses extraordinaires?

— Mais non, fit-elle, et j'en suis d'autant plus furieuse contre moi!... Les questions étaient difficiles, mais je pouvais répondre, je savais... grâce à vous...

— Eh bien?

— Eh bien, ma déplorable timidité m'a perdue; devant mes juges je me suis troublée, embrouillée, j'ai tout confondu... et j'ai été écrasée sous les boules noires...

— Ne pleurez pas, vous vous présenterez une autre fois et vous serez plus heureuse. Voyons, Estelle, ne pleurez pas... je ne veux pas... je ne puis vous voir pleurer!... Voyons donc, je vous en prie, Estelle, ma chère petite Estelle...

— Comment, ma chère petite Estelle? s'écria une voix derrière la jeune fille, je vous trouve bien familier, monsieur Georges Lorris! »

C'était Mme Lacombe, qui, n'ayant pas rencontré

---

(1) Voir les nos 209 à 215.

Estelle à Zurich, venait de rentrer et d'apprendre la triste nouvelle par le phono du salon.

Georges Lorris resta un instant interdit. Il connaissait Mme Lacombe, ayant déjà eu plusieurs fois, depuis la tournade, l'occasion de causer avec elle.

« Madame, fit-il, je voyais Mlle Estelle si désolée de son échec, j'essayais de la consoler, et la vive amitié que j'ai conçue pour elle depuis l'heureux hasard... Enfin, elle pleurait, et je ne pouvais voir couler ses larmes sans..

— Je vous suis très obligée, dit sèchement Mme Lacombe, nous avons subi un petit échec, nous travaillerons et nous nous représenterons, voilà tout... Je me charge de consoler ma fille moi-même... Monsieur, je vous présente mes civilités...

— Madame! s'écria Georges Lorris, je vous en prie, ne vous fâchez pas... Un seul mot, je vous prie... j'ai l'honneur de vous demander la main de Mlle Estelle!

— La main d'Estelle! s'écria Mme Lacombe en se laissant tomber dans un fauteuil.

— Si vous voulez bien me l'accorder, ajouta le jeune homme, et si Mlle Estelle ne... Excusez le manque de formes de ma demande, ce sont les circonstances... je vous en prie, Estelle, ne me découragez pas...

— Monsieur, fit Mme Lacombe avec dignité, je ferai part de votre demande si honorable pour nous à mon mari et M. Lacombe vous fera connaître sa réponse: quant à moi, je ne puis que vous dire que mon vote vous est acquis... et il compte! »

On voit, à cette brusque demande en mariage, que Georges Lorris était un homme de décision rapide. Il ne ressentait une heure auparavant aucune velléité matrimoniale précise. Il trouvait depuis quelque temps un vrai plaisir à ces entrevues téléphonoscopiques avec la jeune étudiante, sans chercher à se rendre compte des sentiments qui lui en faisaient trouver l'habitude si douce. La vue des larmes d'Estelle lui avait subitement révélé l'état de son cœur, et sans hésiter il avait pris la résolution de lier sa vie à la sienne. Il avait vingt-sept ans, il était libre de ses actes.

Il ne se dissimulait pas que des difficultés pouvaient se présenter du côté de sa famille à lui. Son père avait d'autres idées. Précisément, le jour de la tournade, Philox Lorris lui avait développé son plan matrimonial : *Trouver une doctoresse pourvue des plus hauts diplômes, une vraie cervelle scientifique, une femme sérieuse et assez mûre pour avoir la tête débarrassée de tout vestige d'idée futile...* Georges frissonnait en se rappelant les expressions de Philox Lorris. Brr... Rien que cette menace suffisait pour le décider à brusquer la situation.

Le soir, lorsque M. Lacombe rentra pour le dîner, Georges Lorris, arrivé par le tube pneumatique d'Interlaken, débarqua d'aérocab à Lauterbrunnen-Station presque en même temps que lui. Mme Lacombe avait à peine eu le temps de prévenir son mari.

« Mon ami, la journée est solennelle! avait-elle dit à son mari en prenant sa figure des grands jours, tu ne sais pas ce qui arrive à Estelle? Prépare-toi à entendre quelque chose de grave... Ne cherche pas à deviner... Prépare-toi seulement...

— Je m'en doute, répondit M. Lacombe. J'ai demandé la communication pour savoir le résultat de son examen et vous ne m'avez pas répondu... elle est refusée, parbleu, encore refusée!

— Il s'agit bien de ces vétilles! fit Mme Lacombe avec un superbe haussement d'épaules, Dieu merci, elle ne sera pas ingénieure, non, elle ne le sera pas! Voilà! On nous demande notre fille en mariage : moi, j'ai dit oui, et quand j'ai dit oui j'espère que M. Lacombe ne dira pas non!

— Mais qui?

— Mon gendre, dit Mme Lacombe avec emphase, s'appelle M. Georges Philox-Lorris, fils unique de l'illustre Philox Lorris! »

M. Lacombe à ce nom se laissa tomber sur une chaise. C'était le coup de théâtre que méditait Mme Lacombe. Contente de l'effet produit, elle s'assit en face de son mari.

« Oui, M. Georges Lorris adore notre fille, je m'en doutais, vois-tu, et Estelle l'aime aussi.

— Mais la dot, lui as-tu dit qu'Estelle...

— Une dot! Nous nous occupons bien de ces misères... Quel bourgeois tu fais! »

L'arrivée de Georges Lorris interrompit l'entretien. Il n'était jamais venu à Lauterbrunnen-Station. Jusqu'à présent le jeune homme avait communiqué avec le chalet Lacombe uniquement par Télé. Il était un peu ému, il allait se trouver réellement en présence d'Estelle. Qu'allait-elle dire? Il lui venait des craintes; si par malheur elle n'avait pas le cœur libre, si elle allait le repousser!

Il fut bientôt rassuré. L'accueil de Mme Lacombe lui montra que tout allait bien, et lorsqu'enfin Estelle parut toute confuse et pâle d'émotion, une douce pression de main fut la réponse à la question muette que posaient les yeux inquiets du jeune homme.

Il passa une soirée charmante au chalet Lacombe, et quand il remonta en aérocab vers onze heures pour regagner le tube d'Interlaken, les larges rayons de lumière électrique du phare éclairant fantastiquement les montagnes, perçant l'obscurité des vallées et faisant étinceler, comme des escarboucles, les énormes pics et les glaciers, lui semblaient, comme des promesses d'avenir lumineux, éclairer devant lui une longue existence de bonheur.

(à suivre.) **A. ROBIDA.**

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 28 décembre 1891

— *Astronomie*. M. Berthelot donne lecture d'une note de Mlle D. Klumpke, chargée de la direction de la carte internationale du ciel à l'Observatoire de Paris, relative à diverses observations qui ont été faites par elle de la petite planète, de 11e grandeur environ, découverte le 27 novembre par M. Borelly, de Marseille. Le corps céleste dont il s'agit fait partie de la légion d'astéroïdes qui gravitent autour de notre soleil, entre Mars et Jupiter, à une distance moyenne de 2,8 fois le rayon de l'orbite terrestre. Maintes et maintes de ces petites planètes, trop nombreuses d'ailleurs pour pouvoir toutes être suivies d'année en année, deviennent l'objet d'une seconde découverte. Un calcul ultérieur en établit alors l'identité. Dans le cas où il sera reconnu que cet astre est réellement nouveau, et partant, absolument distinct de la petite planète Xanthippe que M. Palisa, le premier, observa à Vienne le 22 novembre 1875, — astéroïde avec lequel quelques astronomes ont voulu l'identifier, — ce corps céleste sera classé dans la nomenclature sous le numéro 322. Il est situé vers 4 heures d'ascension droite et 22 degrés de déclinaison c'est-à-dire dans la constellation du Taureau.

Toutes ces observations ont été prises à l'équatorial de la tour de l'est de l'Observatoire de Paris, avec l'objectif de 0m,38 d'ouverture.

— *Nutrition des plantes parasites à chlorophylle.* M. Duchartre analyse une note de M. Gaston Bonnier, professeur à la Sorbonne, sur l'assimilation des plantes parasites à chlorophylle. Ces plantes sont tantôt presque indépendantes des hôtes sur lesquels elles ont implanté leurs suçoirs, tantôt elles en dépendent complètement. Le gui présente un des cas les plus curieux; on peut dire qu'il vit en société avec l'arbre qui le supporte, car si l'arbre nourrit en partie le gui pendant l'été, M. Bonnier affirme et prouve que, pendant l'hiver, c'est le gui qui nourrit l'arbre sur lequel il est implanté.

— *Le parasite de la betterave.* M. Joannès Chatin fait connaître une extension assez imprévue du parasitisme de l'*Heterodera Schachtii* dont il exposait récemment l'organisation et le curieux développement.

Jusqu'à présent cette anguillule semblait ne s'attaquer qu'à la betterave, causant d'ailleurs ainsi de sérieux ravages dans les départements du Nord; mais voici qu'elle apparaît à Nice sur les œillets qui sont, dans les environs de cette ville, l'objet d'une culture fort importante.

La nématode s'y montre déjà sur plusieurs points, altérant profondément les plantes qu'il envahit et revêtant, dans ce nouvel habitat, divers aspects que décrit M. Joannès Chatin. La connaissance de ces faits biologiques permettra de lutter efficacement contre l'*Heterodera* dont l'action nocive réclame une attention de plus en plus vigilante

— *Chimie.* M. Henri Moissan présente de nouvelles recherches de M. Causse sur la dissociation du sesquichlorure d'antimoine en présence des solutions de chlorure de sodium. Cette dernière solution joue le même rôle que l'acide chlorhydrique et empêche la précipitation immédiate de l'oxychlorure. M. Causse étudie les différentes conditions de cet équilibre.

— *La membrane cellulosique.* M. Duchartre signale tout particulièrement à l'attention de la compagnie un travail de M. Mangin, professeur de sciences au lycée Louis-le-Grand, dont les savantes et patientes recherches, rappelle le président, sont depuis longtemps connues et justement appréciées par l'Académie.

L'auteur traite dans son mémoire, d'ordre trop technique pour être analysé ici, de la membrane cellulosique et expose par le menu plusieurs procédés très ingénieux permettant de ramener la cellulose à l'état d'hydrocellulose, pour laquelle l'affinité des matières colorantes est plus grande.

La communication de ce travail a été écoutée par l'Académie avec le plus vif intérêt.

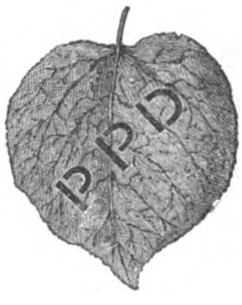
—*Le tremblement de terre au Japon.* La séance s'est terminée par le dépôt fait par M. Mascart sur le bureau de l'Académie de plusieurs tracés et figures schématiques mentionnant les zones et les contrées qui ont été éprouvées par le dernier tremblement de terre ressenti au Japon dans la journée du 28 octobre 1891 et qui fit, on le sait, tant de victimes.

Suivant un travail dressé par M. Wada, directeur de l'observatoire de Tokio, le phénomène a été ressenti sur une surface totale de près de 252,000 kilomètres carrés. L'épicentre s'étendait sur une superficie de 11,500 kilomètres carrés. La zone où les secousses ont été d'une intensité extrême comprend 46,500 kilomètres carrés.

* * *

Nouvelles scientifiques et Faits divers

L'amidon des feuilles. — Il est maintenant prouvé que l'amidon est formé dans les feuilles par l'action de la chlorophylle, la matière colorante verte des feuilles. M. Dehérain a imaginé une expérience très ingénieuse pour le montrer. Elle s'appuie sur ce fait bien connu que l'amidon donne une couleur bleue en présence de l'iode. Comme l'amidon, formé dans les feuilles pendant la journée, passe dans la plante pendant la nuit, il faut faire l'expérience de grand matin, avant le lever du soleil. Une feuille d'*Aristochia Sipho*, de préférence, est placée entre deux feuilles de papier noir complètement opaques et fixées sur ses deux faces au moyen de gomme arabique. Au moyen d'un stylet, on découpe dans la feuille de papier supérieure des lettres à travers lesquelles la lumière du jour puisse frapper la plante. Au bout de quelques heures la feuille est cueillie, mise dans l'eau chaude pour détacher le papier, puis blanchie en la plongeant dans de l'alcool en ébullition qui enlève la chlorophylle. Si maintenant la feuille est placée dans de la teinture d'iode, l'amidon formé se montrera en dessinant en bleu les lettres tracées par le stylet. Notre gravure montre une feuille sur laquelle les lettres P P D ont ainsi été écrites en bleu par l'union de l'iode et de l'amidon.



* * *

LES SAVANTS DU XIXe SIÈCLE

M. DAUBRÉE

Il y a quelques jours, M. Daubrée était encore professeur de géologie au Muséum d'histoire naturelle ; aux termes du décret qui vient de modifier l'organisation de cet établissement, il a été mis à la retraite, en même temps que son collègue M. Fremy.

Certes, l'illustre savant n'est pas sans regretter la chaire qu'il a occupée pendant trente années consécutives avec honneur et éclat ; mais il ne mêle à ses regrets aucune aigreur contre la mesure qui le frappe. Il accepte avec la résignation d'un philosophe la sentence qui l'oblige à restreindre l'exercice de son activité.

Les cheveux tout blancs, mais le corps à peine voûté par l'âge, M. Daubrée a l'accueil bienveillant, la parole élégante et facile; son langage et ses manières sont d'un humble, non d'un pontife qui se croit infaillible. Dans son cabinet de travail, dont les murs disparaissent derrière les livres de science, dont la table est surchargée de feuilles écrites, il multiplie les heures d'étude, rédige des mémoires qu'il lira à l'Académie, corrige les épreuves de publications prochaines, lit des revues étrangères. Et la plume ne tremble pas dans sa main, et ses yeux ont à peine besoin du secours d'un lorgnon. C'est un superbe vieillard, que la Science, en bonne déesse, a gardé contre les cruautés de l'arrière-saison.

De carrières mieux remplies, il n'en est guère, s'il en est ; qu'on en juge par les principales étapes :

1832. — Admission à l'École polytechnique ;

1834. — Entrée à l'École des mines ;

1839. — Nomination à la chaire de minéralogie et de géologie de l'académie de Strasbourg, et, simultanément, au poste d'ingénieur des mines dans le Bas-Rhin ;

1852. — Doyen de la Faculté des sciences de Strasbourg ;

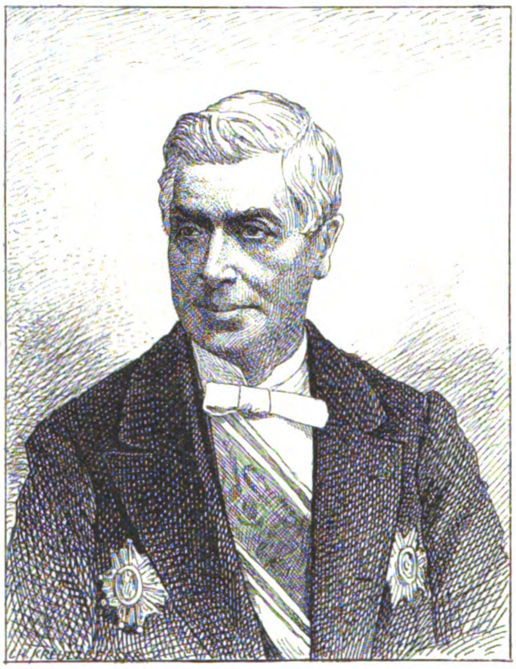
20 mai 1861. — Membre de l'Académie des sciences, en remplacement de Cordier ;

Juin 1861. — Professeur de géologie au Muséum d'histoire naturelle de Paris ;

1862. — Professeur de minéralogie à l'École des mines ;

1867. — Inspecteur général des mines ;

1872. — Directeur de l'École des mines.



M. Daubrée (Gabriel-Auguste), géologue, né à Metz, le 25 Juin 1814.

Disons encore que M. Daubrée est grand officier de la Légion d'honneur depuis 1881, et, en outre, grand-croix des ordres de Saint-Stanislas et Sainte-Anne (Russie), de l'ordre de la Rose (Brésil), de l'ordre d'Isabelle-la-Catholique, de l'ordre du Soleil (Perse), et de l'ordre de l'Étoile-Polaire (Suède) ; il est aussi commandeur de la Couronne-de-Chêne (Hollande), etc. Il fait partie de la Société royale de Londres, des Lincei de Rome, de l'Académie royale de Bavière, de l'Académie des sciences de Russie, etc.

Le grand mérite de M. Daubrée, celui qui lui assure un rang glorieux dans l'histoire des sciences, est d'avoir réussi à introduire dans la géologie la synthèse expérimentale. C'est ainsi qu'il est parvenu à faire la synthèse chimique des météorites et à reproduire partiellement ces météorites par des procédés artificiels, par où il a mis en évidence les analogies qui existent entre ces corps et les roches terrestres, et établi que les météorites n'ont de semblables que dans les roches profondes. En se fondant sur les résultats qu'il avait obtenus, l'éminent géologue avait prédit que l'on trouverait quelque jour du fer natif dans les régions profondes du sol ; cette prédiction a été réalisée lors du voyage de Nordenskiöld au Grönland (roche d'Orifak).

M. Daubrée a reproduit, dans des expériences de laboratoire, les scorifications que présentent les météorites et jusqu'à leurs « coups de pouce », en opérant sur du fer et sur du zinc. C'est lui qui, le premier, a appliqué expérimentalement aux phénomènes de la géologie la théorie du métamorphisme. Il a, par exemple, obtenu du quartz cristallisé au moyen de l'eau surchauffée ; il a aussi obtenu l'apatite par des procédés artificiels. Il a, de plus, montré que le fluor et le bore intervenaient dans les phénomènes terrestres en qualité d'agents minéralisateurs. Il est arrivé à imiter le platine magnéto-polaire naturel de l'Oural. Il a fait sur les puits diamantifères de l'Amérique des études qui l'ont conduit à identifier le mode de formation de ces puits avec le mode de formation des volcans ; ces deux modes, on l'admet aujourd'hui, sont constitués par des perforations produites par des gaz.

M. Daubrée a encore établi que l'eau, contrairement à l'opinion de Gay-Lussac, s'infiltre dans les laboratoires volcaniques terrestres. Il a élucidé le mode de formation des réseaux de cassures terrestres, en les reproduisant au moyen d'agents mécaniques ; il a pu obtenir par torsion les cassures conjuguées, et, par pression, des réseaux à cassures perpendiculaires les unes aux autres.

L'illustre savant a publié un grand nombre de mémoires dans les *Annales des mines* et dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*. On a, en outre, de lui : une *Carte géologique* et une *Description géologique du Bas-Rhin* (1852) ; *Observations sur le métamorphisme* (in-8°, 1858) ; *Recherches expérimentales sur le striage des roches dû au phénomène erratique* (in-8°, 1858) ; *Recherches expérimentales sur des phénomènes qui ont pu produire le métamorphisme* (in-8°, 1860) ; *La chaleur intérieure du globe ; son origine et ses effets* (in-18, 1866) ; *Expériences synthétiques relatives aux météorites* (in-8°, 1866) ; *Classification adoptée pour la collection des roches du Muséum d'histoire naturelle de Paris* (in-8°, 1867) ; *Études synthétiques de géologie comparée* (in-8°, 1879) ; *Les météorites et la constitution du globe terrestre* (in-8°, 1886) ; *Les eaux souterraines à l'époque actuelle* (3 vol. in-8°, 1887) ; *Les régions invisibles du globe et des espaces célestes* (in-8°, 1888).

GASTON BONNEFONT.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

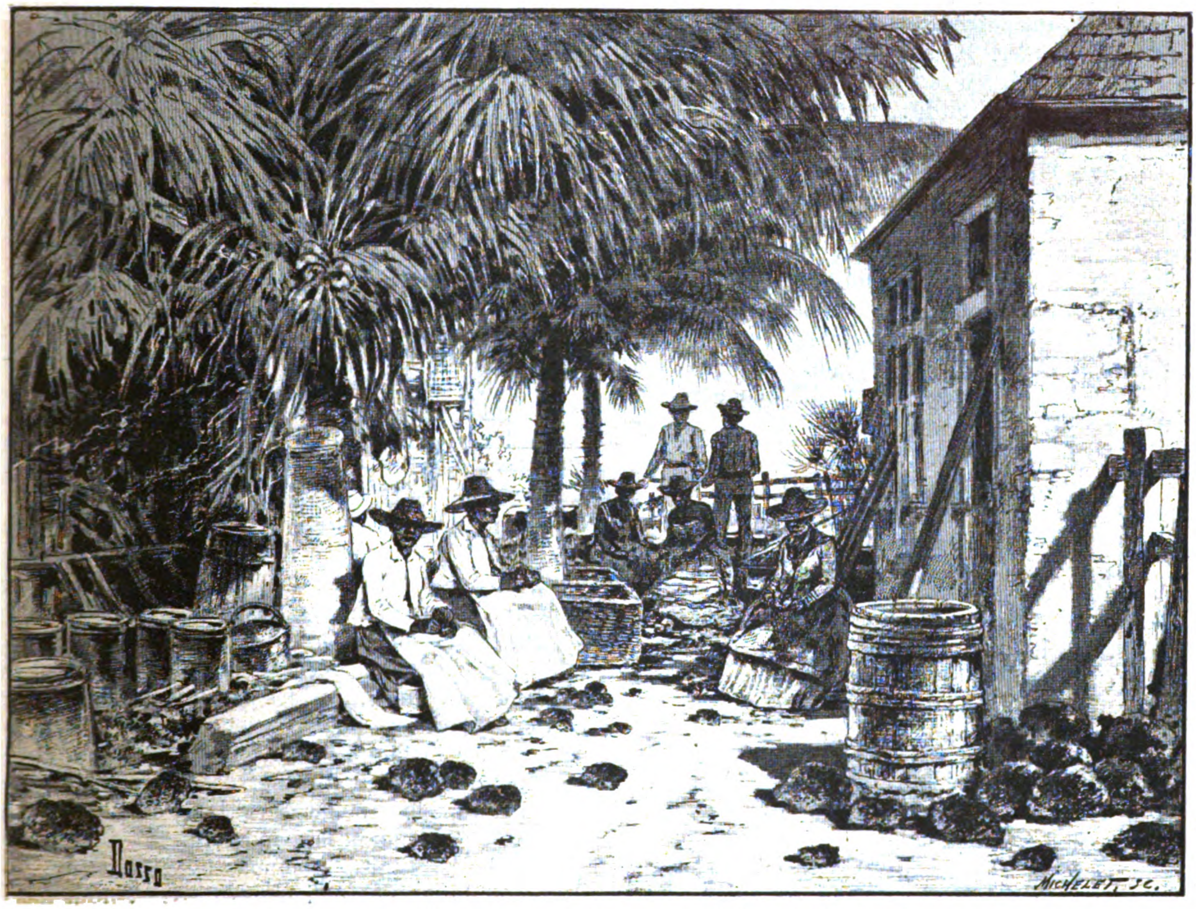
LES RICHESSES DE LA MER

—

Les Pêcheries d'éponges de Bahama

L'archipel de Bahama, situé au sud-est de la Floride, est constitué par près de 650 îles et îlots séparés par d'étroits chenaux. Sur les bas-fonds rocailleux se trouvent des quantités considérables d'éponges qui, exploitées régulièrement, sont fort répandues aujourd'hui dans le commerce, bien qu'elles soient de qualité peut-être un peu inférieure.

Ces pêcheries d'éponges occupent une grande partie de la population, environ six mille hommes et enfants, et sont pour cette colonie anglaise la principale source de revenus. Pendant l'année 1890 on a pêché 623.317 livres d'éponges, représentant une valeur de 157,500 francs. Les éponges se trouvent, en effet, en très grande abondance autour des îles et sont assez faciles à pêcher, la mer n'atteignant jamais dans ces parages une grande profondeur. La récolte se fait d'ailleurs pendant toute l'année, alors que dans la Méditerranée elle ne se pratique que pendant quelques mois, de mai en août, ou septembre au plus tard. Le mauvais temps force alors les pêcheurs à regagner la côte.



LES PÊCHERIES D'ÉPONGES DE BAHAMA. — Triage et taille des éponges.

L'établissement, qui exploite presque à lui seul les bancs de Bahama, emploie environ 550 bateaux pontés de 5 à 20 tonnes et plus de 2,500 barques. Ces bateaux sont montés par six mille hommes et enfants; ce sont tous des indigènes qui pratiquent ce métier pendant leur existence entière. Ils ont commencé tout jeunes par accompagner leurs parents pour les aider à battre les éponges, à les trier, à les nettoyer, puis ils finissent par pêcher eux-mêmes et continuent tant qu'ils sont capables de travailler. En plus des embarcations employées par l'établissement des pêcheries, il y a un certain nombre de bateaux particuliers qui les accompagnent. Les propriétaires de ces bateaux donnent une partie de leur récolte à l'établissement, et celui-ci les remorque jusqu'au lieu de la pêche et emmagasine leurs éponges dans des cales spéciales.

A Bahama, les pêcheurs ne plongent presque jamais, comme cela se pratique communément dans la Méditerranée. Ils se servent d'un long bâton à l'extrémité duquel est fixé un croc; ils arrachent ainsi l'éponge de sa place. De temps à autre cependant, lorsque la profondeur est trop considérable et que l'éponge semble de belle qualité, les indigènes, armés d'un long couteau, plongent et vont la détacher du rocher qui la porte.

Les pêcheurs, pour découvrir l'éponge au fond de la mer, se servent d'un appareil fort ingénieux. Dans la Méditerranée on se contente de jeter à la surface de l'eau quelques poignées de sable imprégnées d'huile. L'huile se répand à la surface de la mer et la rend unie comme une glace; on peut alors apercevoir facilement le fond. A Bahama on n'emploie pas d'huile, mais chaque pêcheur est muni d'une grossière lunette formée par un cône en bois, long d'environ $0^m,50$, dont l'une des extrémités est fermée par un verre. Le pêcheur enfonce cette extrémité dans l'eau, puis regarde et voit très nettement le fond de la mer. De sa main libre il prend son crochet et le dirige vers l'éponge qu'il a choisie; il l'arrache ensuite de son lit.

L'éponge, immédiatement après sa sortie de l'eau, ne se présente pas du tout avec l'aspect que nous lui connaissons. Ce n'est pas le feutrage léger d'un tissu fibreux, anastomosé dans tous les sens, que nous manions chaque jour. Nous sommes en présence d'une masse grise, visqueuse au toucher, recouverte d'un fluide gélatineux. Cette matière gélatineuse, qui disparaîtra pendant la macération et le lavage, c'est la matière animale; après sa disparition, il restera la charpente fibreuse entremêlée de particules cristallines et de spicules siliceux ou calcaires, qui constituera l'éponge du commerce.

Mais, prenons notre éponge au sortir de la mer et plongeons-la dans un vase assez grand contenant de l'eau de mer. Nous voyons un courant s'établir aussitôt et l'eau sortir sans cesse par des ouvertures creusées au sommet de petits mamelons coniques : ce sont les *oscules*, toujours en petit nombre. L'eau était entrée par une multitude de petits trous dont est criblée la surface irrégulière de l'éponge, et qui sont les *pores inhalants*. Ce courant est produit par une infinité de petits cils vibratiles dont sont tapissées les cavités elliptiques de l'éponge, appelées *ventricules* ou *corbeilles*. Toutes ces cavités communiquent les unes avec les autres et, finalement, par de larges canaux, avec l'oscule exhalant, si bien que le courant d'eau de mer entraînant avec lui les infusoires et les substances alimentaires de l'éponge ne s'interrompt jamais. D'ailleurs, l'éponge ne reste vivante que si l'eau qui la contient est sans cesse renouvelée avec abondance.

Aussitôt après qu'elles ont été pêchées, les éponges sont vérifiées et triées par catégorie, suivant leur grosseur et leur finesse; on forme ainsi différents lots empaquetés dans des toiles à voile que l'on garde sur les navires.

Les éponges, en arrivant à l'établissement, contiennent toujours des corps étrangers en quantité plus ou moins considérable : ce sont du sable, du limon, des quartiers de roc dont il faut les débarrasser. Pour atteindre ce but on les soumet à des lavages successifs à l'eau de mer et à l'eau douce. On les laisse alors sécher, puis on les entasse dans des cours où les ouvriers les compriment et les battent en les foulant aux pieds. De cette façon on arrive à concasser et à extraire à peu près toutes les matières qui ne font pas corps avec l'éponge, mais qui étaient simplement situées dans ses cavités. Pour se débarrasser des parties calcaires intégrantes on traite ensuite les éponges par l'acide chlorhydrique, puis on les lave soigneusement à l'eau distillée, on les fait sécher et on rectifie leurs formes en les taillant.

Les éponges des bancs de Bahama sont alors livrées au commerce; elles sont généralement grossières et ne peuvent guère servir qu'aux usages domestiques, tels que le lavage des parquets. Les éponges plus fines que l'on pêche dans la Méditerranée, après avoir subi tous ces traitements, sont en outre blanchies par le chlore. Elles servent alors à la toilette ou aux usages médicaux.

L. BEAUVAL.

LA MACHINERIE THÉATRALE

—

LES SERVICES DU CINTRE

Si les dessous de la scènerie (1) offrent un intérêt de premier ordre, les services du cintre ont une importance plus grande encore.

Ils sont destinés à loger tout un monde d'objets, des rideaux, des plafonds de décor, des appareils d'éclairage, des planchers de praticable, des accessoires encombrants, et bien d'autres choses. En même temps, ils doivent offrir aux machinistes des points fixes pour la suspension des objets énumérés plus haut, et des emplacements pour les machines qui mettront le tout en mouvement.

Dans cet encombrement, il faudra ménager de tous côtés des échelles et des échafaudages à demeure, pour relier la cour au jardin, les services inférieurs aux services supérieurs, pour permettre aux machinistes de se porter instantanément à un point quelconque des cintres, soit pour disposer des agrès, soit pour remédier à quelque nœud de cordage, ou à tout autre embarras qui gênerait la manœuvre.

Dans la description que nous avons faite précédemment de la construction des dessous, nous nous sommes arrêté au moment où le plancher de la scène est posé.

Un observateur, placé sur ce plancher, verrait au-dessus de sa tête, un plafond à double pente, démesurément élevé, surmontant les grands murs nus, qui montent du fond. Celui de la face est percé de la vaste baie légèrement cintrée qui servira de cadre aux futures décorations.

C'est dans cet espace que le machiniste va installer les services du cintre, qui se composent de deux parties : les corridors et le gril.

Il ne doit pas songer à prendre un point d'appui sur le plancher. Si dans les dessous il s'est établi sur le sol pour monter ses bois, cette fois, il s'accrochera à la charpente du comble.

Dans notre exemple, la charpente du comble se compose très simplement de pannes métalliques, qui s'appuient sur les pignons formés par le mur de face et celui du lointain.

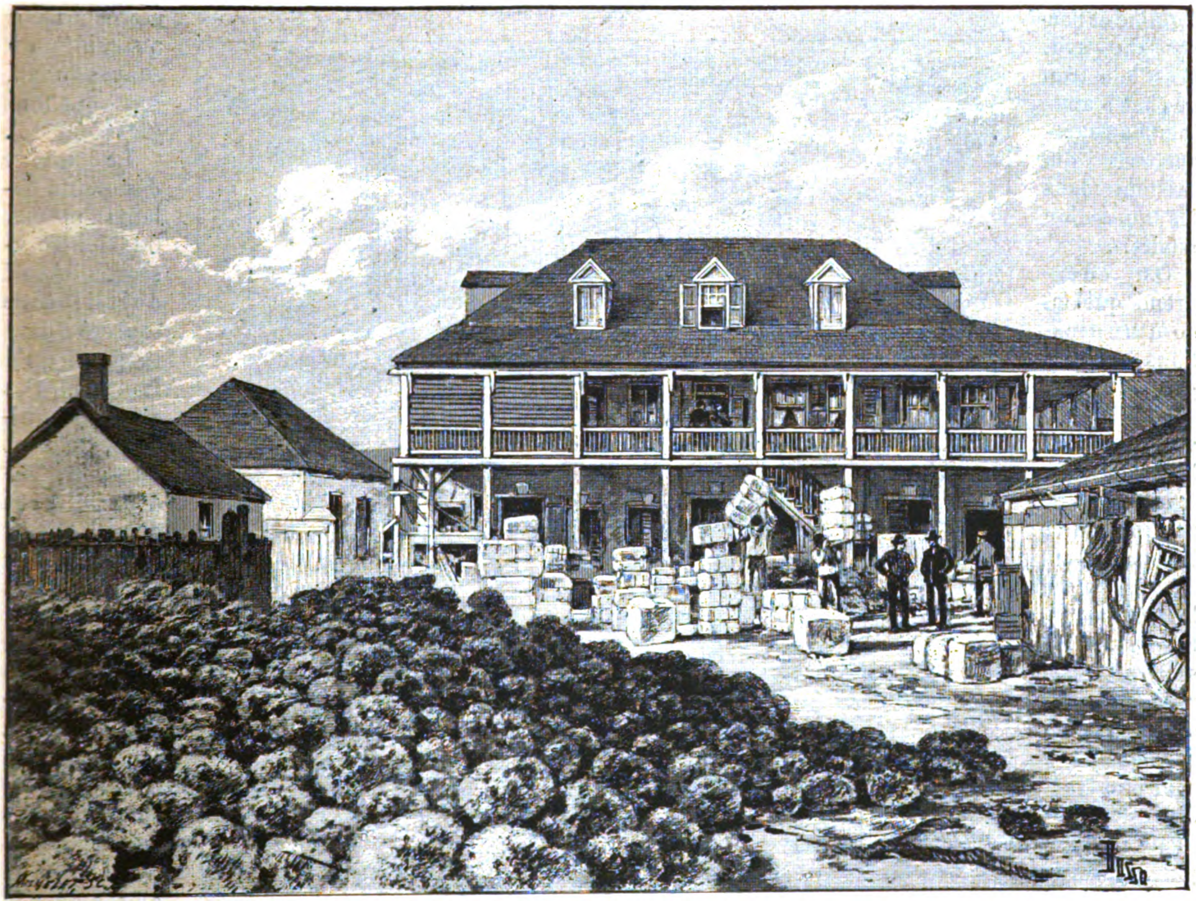
---

(1) Voir le n° 215.

Des aiguilles pendantes, accrochées à ces pannes, ramasseront trois cours de fer à double T de $0^m,20$, franchissant la largeur du théâtre, de la cour au jardin, à la cote de $18^m,75$ au-dessus du plancher de la face.

Ce point d'appui installé, les ouvriers machinistes étendent quelques madriers, frappent un palan et montent des solives de 10 × 20, qu'ils vont ranger perpendiculairement aux cours des fers à T en les espaçant de $0^m,95$ en moyenne. Ils procèdent, en somme, comme s'ils posaient les solives d'un plancher, mais en observant certaines dispositions. Par exemple, le cours des solives est doublé dans l'axe du théâtre, du lointain à la face.

Ce vide, qui autrefois se nommait le *pouce*, de la dimension de l'entre-bâillement, sert de repère pour toutes les manœuvres ultérieures. Il reproduit à demeure la ligne médiane de la scène.



Les pêcheries d'éponges de Bahama. — La cour de l'établissement.

A $3^m,30$ du nu des murs de cour et de jardin, les solives sont également doublées. Ce doublement de la solive a pour but de ramasser des pièces de bois pendantes d'une longueur de 10 mètres environ, placées par deux et espacées de $0^m,60$. Ce sont les montants des échelles qui permettront l'accès des services inférieurs. Ces services, que l'on nomme aussi corridors, occupent la longueur du théâtre, à la cour et au jardin. La cote de $3^m,30$ indique leur saillie.

Au théâtre d'Alger, qui nous sert d'exemple, ils comptent trois étages. Le plus bas se nomme premier corridor de service, le troisième est le plus élevé, et, nécessairement, le deuxième occupe l'espace intermédiaire.

Les montants d'échelle, en outre de leur destination spéciale, servent de point d'appui, ou pour mieux dire de suspension à l'ossature des corridors.

A chaque étage, ils seront réunis par un double cours de solives (sablières) répétant exactement les solives du gril. En même temps, à la même hauteur, des lambourdes sont scellées sur les murs de cour et de jardin, en observant une distance entre la lambourde et le mur, qui servira plus tard au passage de contrepoids.

Sur les lambourdes, et sur les solives sablières ainsi établies, il ne reste plus qu'à poser perpendiculairement de nouvelles solives, plus faibles d'échantillon (8 × 16 sur champ). On a soin de buter les montants d'échelle, en appliquant sur leurs faces extérieures deux petites solives. Cette précaution assure la rigidité de l'ensemble.

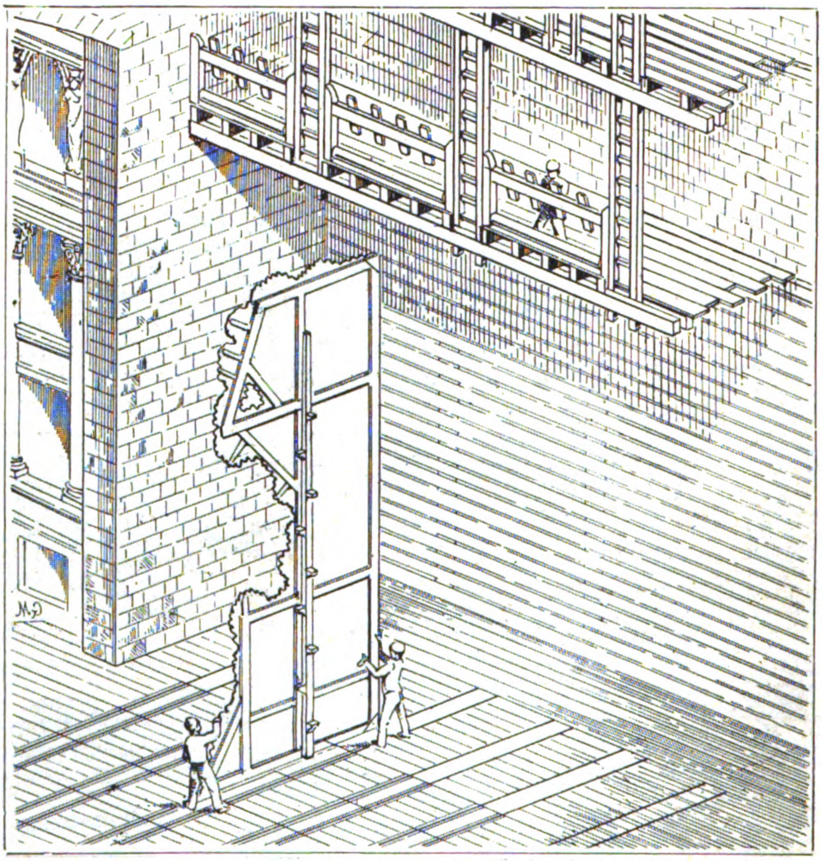
Le plancher est apporté, il s'aligne perpendiculairement aux petites solives, c'est-à-dire parallèlement à l'axe longitudinal de la scène. Il est joint pour le premier corridor et à claire-voie pour le deuxième et le troisième.

En même temps, on monte le plancher du gril, à claire-voie également, qui se pose perpendiculairement aux solives, de la cour au jardin. C'est à l'aspect quadrillé produit par le chevauchement qu'est dû, par comparaison, le terme consacré de gril.

N'oublions pas qu'au droit des échelles une enchevêtrure a été ménagée pour permettre le passage d'un homme et l'accès du gril. C'est le « trou de chat » analogue aux ouvertures qui existent dans les hunes d'un navire.

On comprend que les communications entre le gril et les corridors de service soient faciles et rapides.

Il ne suffit pas d'assurer les moyens d'accès entre les services inférieurs et les services supérieurs, il faut encore que les corridors de la cour et du jardin soient en relations. Bien plus, lorsque les décorations seront équipées, et pendront au-dessous du gril, le machiniste sera forcé, en maintes occasions, de se porter au milieu du théâtre, pour attacher des agrès, pour démêler des cordages embarrassés.



Les services du cintre. — Premier corridor de service.

C'est à ce besoin que répondent les ponts volants, qui unissent les corridors, de la cour au jardin. Le premier service est dénué de ces appareils que l'œil du spectateur découvrirait lors des mouvements des décors, on se contente d'établir un pont au lointain, juxtaposé au mur du fond, et qui franchit la largeur du théâtre, à la hauteur des planchers des deux premiers services.

Au-dessus des rues du plancher de scène, à la hauteur du plancher du premier service, s'allongent les ponts volants proprement dits. Un second étage est disposé à 2 mètres, au-dessous du gril, afin de permettre à un homme d'atteindre la charpente du gril.

Ces ponts se répètent au lointain.

La largeur de ces appareils est de 0^{m},30. Leur entrée, au niveau des corridors, est marquée par deux montants de 0^{m},08×0^{m},15, chevillés dans les solives du gril, et se reliant aux solives-sablières des corridors. Lorsque cette entrée se rapproche des échelles, l'un des montants de celle-ci remplace un jambage de l'entrée.

Les montants du pont du lointain, également accrochés et assemblés aux solives du gril, sont plus forts (0^{m}10×0^{m}15).

Le tablier des ponts volants mesure 0^{m},05 d'épaisseur. Aussi doit-il être soulagé dans l'espace qu'il franchit. Des câbles métalliques, partant du gril, de deux solives en deux solives, forment étrier et supportent le tablier. Un œillet ménagé à hauteur d'appui sert à fixer un garde-corps en bois de 0^{m},10 de haut sur 0^{m},035 d'épaisseur.

Le cintre ainsi aménagé permet aux machinistes de gagner rapidement le gril ou de se transporter, instantanément, au-dessus de la scène. Ces manœuvres ont des points de ressemblance avec celles qui s'opèrent dans la manœuvre d'un vaisseau. La ressemblance est plus complète lorsque les décors sont équipés. Les toiles de fond, s'enverguent comme des voiles ; des cordages de toutes grosseurs, se croisent et s'entre-croisent puis viennent s'amarrer en retraite sur les chevilles. Aussi n'est-il pas rare de rencontrer parmi les équipiers du cintre d'anciens gabiers qui, dans ce métier, retrouvent comme un souvenir lointain de leur ancienne profession.

(à suivre.) GEORGES MOYNET.

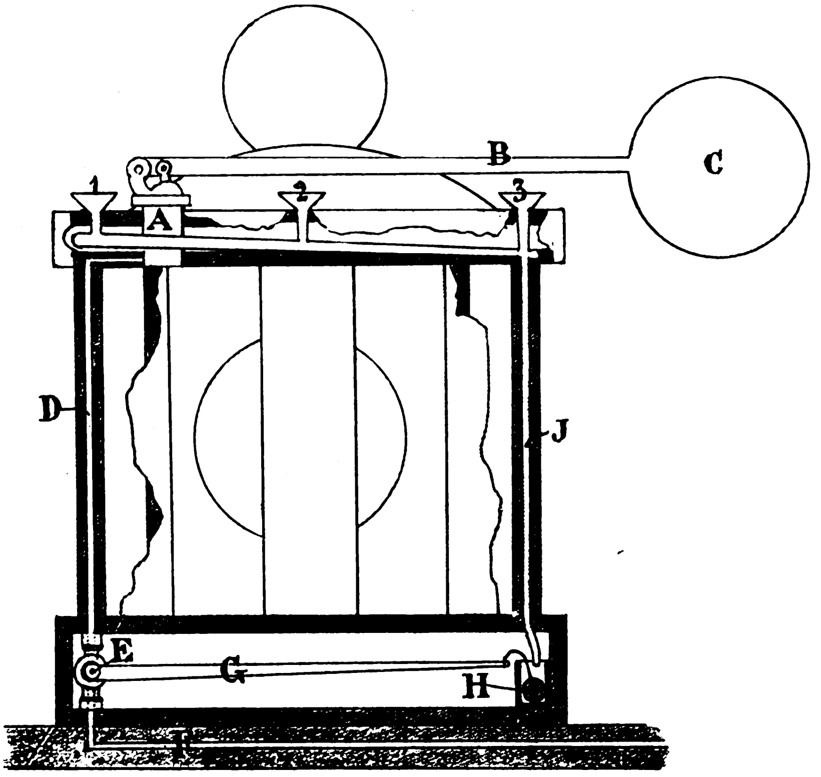
PHYSIQUE

—

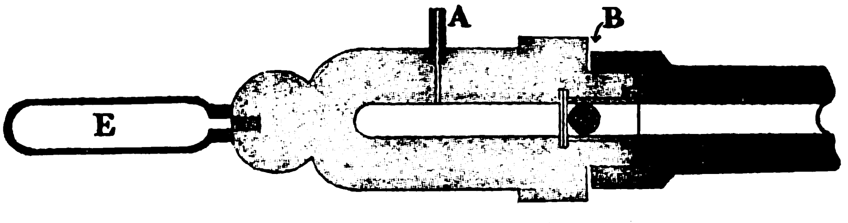
L'ARTILLERIE VAPORIQUE

DE M. KEELY

Fidèle à la promesse que nous avons faite dans notre avant dernière revue du progrès de l'électricité, nous venons compléter la série des révélations du *New York Herald*, à propos des mystifications pratiquées par M. Keely à Philadelphie. Le complément d'instruction arrive d'une façon d'autant plus opportune, que le charlatan américain a eu recours à un agent dont on parle beaucoup en ce moment. Il emploie précisément l'air comprimé dont M. Victor Popp se sert pour distribuer la force, la lumière et l'air dans une partie notable de Paris. Mais M. Keely se garde bien de faire visiter le réservoir qu'il a établi secrètement dans une maison faisant partie du même bloc que son laboratoire, mais en façade sur une autre rue. En outre, l'air comprimé dans les usines du quai de la Gare est soumis à une pression qui ne dépasse pas 7 ou 8 atmosphères, tandis que M. Keely opère sur une pression qui dépasse 100 atmosphères, analogue à celle que M. Paul Giffard met en action dans ses canons et dans ses fusils à air comprimé. L'acide carbonique liquide pourrait peut-être lui permettre de faire ses prétendues démonstrations à peu de frais.



Artillerie vaporique Keely. — Coupe verticale du générateur.



Artillerie vaporique Keely. — Coupe du canon.

Comme la première fois, nous emprunterons au grand journal américain les deux planches qui accompagnent nos explications.

La figure 1 représente le *générateur*, c'est-à-dire la caisse dans laquelle M. Keely prétend accumuler la force intramoléculaire, le fluide éthéré dont il déclare avoir trouvé le moyen d'utiliser la force expansive. Cette caisse est excessivement massive, les parois sont aussi solides que celles de la caisse de l'entrepreneur de pompes funèbres Michat. L'intérieur est entièrement vide, à l'exception de quelques fils, et de l'inévitable diapason, dont la présence ne s'explique que par les nécessités de la prestidigitation. En effet la première règle de cet art, est de distraire l'attention des spectateurs non seulement par un boniment bruyant, mais encore en montrant nombre d'objets insignifiants.

Cette caisse est pourvue d'un couvercle, que l'on visse solidement après avoir fait subir cette inspection du générateur. Une fois cette opération terminée, la capacité intérieure ne communique avec le dehors que par une soupape de sûreté, que l'on voit en A. Cette soupape de sûreté est couverte d'un chapeau fermant hermétiquement et maintenue en contact par un levier au bout duquel se trouve un contrepoids pesant 350 kilogrammes.

Le générateur porte encore à la partie supérieure trois entonnoirs que nous avons marqués 1. 2. 3.

Lorsqu'il veut dégager la force intra-atomique, M. Keely prend un verre qu'il remplit d'eau, et qu'il verse par parts égales dans chacun des trois entonnoirs. Une demi-minute après on voit le poids se soulever et l'éther intra-atomique se dégager avec bruit, à la grande surprise des gens crédules ne connaissant point la manière dont le coffre a été machiné.

Mais si on pouvait enlever une partie du feuillet extérieur, comme on l'a fait dans la figure 1, toute la prétendue merveille s'évanouirait. En effet, on verrait l'eau qui a été répartie entre les trois entonnoirs s'écouler dans la rigole inclinée et tomber par le conduit vertical J dans le réservoir H.

Le poids de l'eau contenu dans le verre est calculé de manière qu'il est juste suffisant pour faire baisser le levier qui agit sur la clef du robinet E et ouvre la soupape du conduit G, lequel est en communication avec le réservoir caché.

Lorsque la pression intérieure a suffisamment diminué, le contrepoids C ramène la soupape A en contact avec son siège, et le dégagement de l'éther intra-moléculaire cesse. Il en reste assez pour que M. Keely puisse charger le réservoir avec lequel il fera partir sa pièce d'artillerie.

Bien entendu, il charge le réservoir d'une façon aussi contraire que le reste à toutes les lois connues. Il opère au moyen d'un fil de cuivre à l'aide duquel son prétendu fluide s'accumule. Lorsque ce chargement mystique est terminé, M. Keely visse le vase E, à la culasse de son canon. C'est encore à travers le métal que la charge est censée se communiquer à la balle en plomb qu'il a placée dans le tube *cc*, et qui vient s'aplatir sur une plaque d'acier avec un épouvantable fracas. Mais derrière la balle se trouve un petit tube A, que nous avons représenté bien visible, et qui est habilement dissimulé par des montures et des ornements. C'est par là qu'arrive l'air du réservoir qui lance la balle de plomb par le même procédé que les fusils Paul Giffard.

Afin de dérouter les spectateurs, M. Keely assène un vigoureux coup de maillet sur le réservoir en cuivre et sur un diapason auquel est attaché un fil métallique attaché au canon vaporique. Il prétend que cette dernière opération a pour but de réveiller les énergies somnolentes de l'éther intra-atomique engourdie par les opérations auxquelles il a été soumis.

Telles sont les principales combinaisons qui ont suffi pour faire un nombre infini de dupes dans un des pays où l'éducation scientifique est le plus répandue, dans la capitale de la Pensylvanie!

L'art de la prestidigitation, quand il n'est point détourné de son but, est fort instructif et des plus intéressants. Il est pratiqué avec succès à Londres par M. Moskelyne à Egyptian-Hall, et à Paris par M. Mebies dans la salle Robert-Houdin.

Il l'est aussi sur d'autres scènes où l'on n'avoue pas généralement qu'il soit utilisé, parce qu'il est le plus souvent combiné avec les merveilles de la force et de l'adresse; parce que le public a toujours la tendance des enfants à se passionner pour ce qu'on lui présente comme étant réellement merveilleux. Aussi les gymnastes ou les escamoteurs qui montrent des tours nouveaux soit de force et d'adresse, soit dans lesquels la force et l'adresse se trouvent combinées ont-ils une tendance marquée à attribuer leurs hauts faits à des forces mystérieuses. Telle athlète féminin qui ne ferait que des recettes médiocres, si elle se bornait à se réclamer de Milon de Crotone, peut faire rapiment fortune si elle prend le titre de fille électrique.

W. DE FONVIELLE.

PATHOLOGIE

LES DÉMONIAQUES

Depuis l'antiquité la plus reculée, ces étranges maladies de l'esprit humain, l'*hystérie* et la *démence*, reconnues de nos jours comme des cas pathologiques, ont été considérées comme les manifestations d'une force occulte surnaturelle. L'histoire des religions issues des hauts plateaux de l'Asie est remplie de récits de miracles extravagants, et les pratiques mystérieuses des fakirs de l'Inde passionnent encore aujourd'hui les croyants des sciences occultes (*spiritisme*) aussi bien qu'elles intéressent, au point de vue de la recherche scientifique les savants et les médecins.

Les miracles, les prophéties, les fureurs sacrées, toutes les exaspérations de la névrose religieuse trouvèrent des croyants et des fidèles passionnés chez les Grecs et les Romains. Le culte d'Isis, les Sybilles, les Pythonisses, les oracles jalousement accaparés par les prêtres des théogonies antiques, les terreurs produites par l'accès hystérico-épileptique (maladie sacrée) sont des preuves irréfragables de l'influence exercée de tout temps par ces manifestations maladives de l'esprit humain. Au moyen âge, qui représente le summum de la foi dans l'évolution de l'idée chrétienne, principalement vers l'an 1000, alors que les esprits étaient préoccupés de la fin prochaine du monde, les peuples tout soucieux du salut de l'âme, lui sacrifiaient les jouissances terrestres et la santé du corps. — La crainte de l'enfer et des châtiments suprêmes dominait les croyances, plus encore que l'espoir dans la miséricorde divine.

Il a été ainsi déterminé par les auteurs qui se sont occupés de cette intéressante question trois formes cliniques du délire religieux : la *démonomanie* (obsession, possession) ; la *démonolâtrie* (adoration de l'esprit malin, pratiques occultes); la *damnomanie* (délire de la damnation).

Le culte du diable était une forme de délire très commune au moyen âge, et qui existe encore à présent. Les mystérieux exorcismes des kabbalistes, le magisme, les séances spirites, les promenades au clair de lune pendant la nuit de la Saint-Jean, ont continué jusqu'à nous la tradition, reste de la croyance aux stryges, loups-garous, rondes de sabbat, transports aériens à l'aide de manches à balai.

Gœthe a donné une description magistrale de ces réunions de sorcières dans les lieux déserts pour pratiquer des incantations magiques. Pic de la Mirandole, dans *La Sorcière*, décrit le délire des malades pendant leurs communications avec le diable.

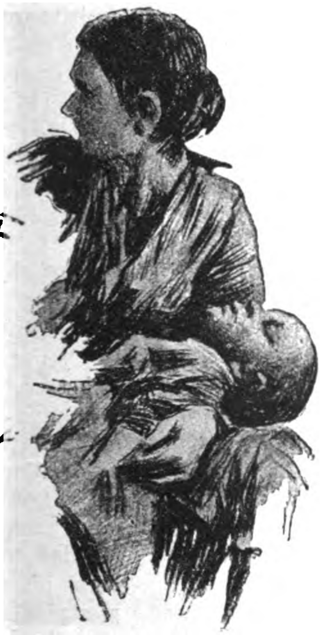
Le professeur Charcot dans une récente étude : *Les Démoniaques dans l'art*, recherche dans les gravures et tableaux des siècles passés, les caractères de l'attaque convulsive, et les ramène aux cas actuellement connus comme formes de la grande hystérie.

Pendant les différentes phases de la période des contractions musculaires et des grands mouvements les malades déploient une agilité et une force musculaire étonnantes surtout chez les femmes. Ces phénomènes avaient vivement frappé les premiers observateurs et nous lisons dans le Rituel des exorcismes (Louis Figuier, *Histoire du Merveilleux*) qu'un des signes de la possession diabolique consiste dans l'état extraordinaire de surexcitation des forces physiques du possédé. Chez les hommes, cette période atteint à un degré de violence qui surpasse l'imagination.

Ces exagérations du mysticisme et de la terreur religieuse, et principalement la forme mélancolique des démonopathes, se propagèrent à différentes époques dans les masses, par contagion morale, sous la forme épidémique. L'épidémie connue sous le nom de danse de Saint-Guy, désola la province de Reno, en Italie, au XIVe et au XVe siècle.

En 1609 le diable s'était introduit au couvent des Ursulines d'Aix ; en 1639 celui des Ursulines de Loudun était envahi par la démonopathie, et le drame se termina par la mort du malheureux Urbain Grandier.

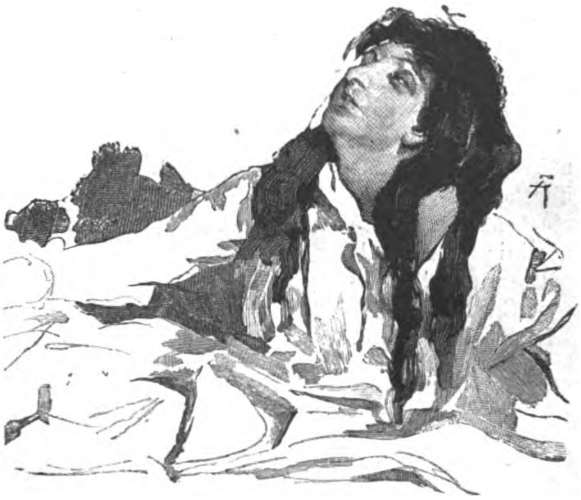
Dans notre siècle, la démonomanie fit des ravages à Mirzuie dans le département de la Haute-Savoie. Des jeunes filles prises d'attaques convulsives grimpaient sur les arbres comme des chats, sautaient d'une branche à l'autre, et en descendaient la tête en bas. On eut beau exorciser, l'épidémie continua; soixante-dix personnes furent atteintes dans le petit village de Mirzuie. Toute thérapeutique échouait. On obtint seulement un résultat en *déplaçant le curé et en envoyant une brigade de gendarmerie et un détachement d'infanterie.*



LES DÉMONIAQUES.
Une cliente.

La guérison de ces maladies, que l'ignorance des temps attribuait à l'action de l'esprit malin, consistait dans l'*exorcisme* et le *bûcher*. Le bûcher, mis en pratique jusqu'à la moitié du XVIIe siècle, fut aboli en France par ordonnance royale sous le ministère de Colbert.

Une autre méthode de traitement employée sur les convulsionnaires de Saint-Médard (tombeau du diacre Paris) était dite les *grands secours*. On forçait le diable à quitter le corps des possédés par des violences inouïes, coups de marteau, de verges de fer, d'épées, etc.



LES DÉMONIAQUES.
Phase extatique d'une malade.

L'origine de l'exorcisme remonte aux procédés de la médecine par contact, aux passes magnétiques pratiquées par les peuples de l'Orient et conservées par la civilisation moderne.

Moïse et Jésus imposaient les mains et guérissaient les malades. « Au coucher du soleil, dit l'évangéliste Matthieu, tous ceux qui souffraient accouraient vers Jésus qui leur imposait les mains et les guérissait. »

De nos jours la superstition populaire a conservé ces obscures pratiques du moyen âge. En Italie, par exemple, il existe aux environs de Bergame, à Caravaggio, patrie du célèbre peintre Amerighi, dit le *Caravage*, un sanctuaire dont la madone est un objet de vénération et de pèlerinage fameux.

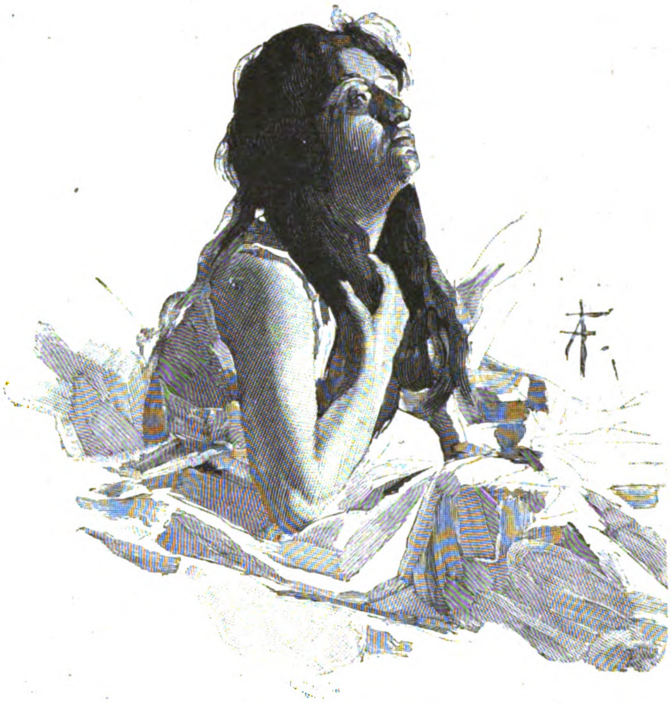
Au jour fixé pour l'exorcisme, le 26 mai, anniversaire de l'apparition miraculeuse de la Vierge, de toutes les provinces de la haute Italie, les pèlerins, soit à pied, soit en voiture, se rendent au sanctuaire où, pour se reposer des fatigues du voyage, ils trouvent un tapis d'herbe fraîche comme lit, et une cuisine rudimentaire improvisée autour du temple. Les malades les plus gravement atteints sont relégués dans une chambre séparée, les autres se tiennent dans l'église.

Un jeûne de vingt-quatre heures est obligatoire pour recevoir l'exorcisme, et les malades se refusent à prendre même les remèdes qui leur sont offerts par les médecins de la localité.

Assis ou couchés dans leur lit, ils attendent l'heure du miracle, cinq heures de l'après-midi, et pendant ce temps les amis et les parents les entourent de soins, dénouent les attaches de leurs vêtements, les peignent soigneusement (rite prescrit par les pratiques de la liturgie). De temps à autre, un cri ou une attaque convulsive surprend les assistants et dispose les autres malades à l'attaque contagieuse.

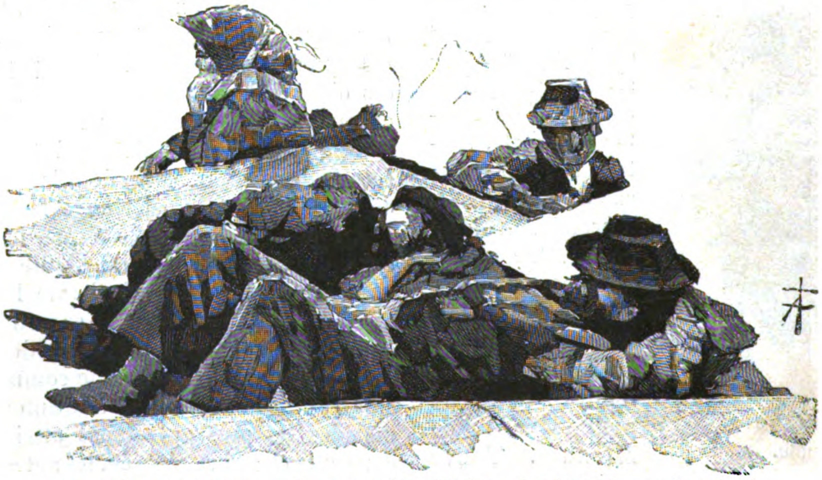
En entrant dans ce lieu, on ne peut s'empêcher de reconnaître toutes les manifestations suggérées chaque jour à la clinique de la Salpêtrière par le docteur Charcot.

La demi-obscurité, le cadre religieux, les cierges allumés, les scènes d'angoisse et de douleur, frappent l'esprit et prédisposent le malade à toute la série des accidents hystéro-épileptiques. Dehors, sur la place, la foule, véritable fourmilière humaine, trépigne, hurle et se bouscule contre l'entrée, impatiente d'assister à la scène du miracle.



Les démoniaques.
Une démoniaque lissant sa chevelure.

Puis les cloches sonnent à toutes volées, et sur la porte apparait l'archiprêtre dans toute la pompe sacerdotale et précédé de thuriféraires. Il lit à voix basse les prières du rite, et bénit l'eau sacrée souveraine pour tous les maux des suppliants Alors les cris redoublent les hurlements se croisent et l'assistance est transformée en un véritable pandémonium. De l'autre côté de la place se trouve une grande vasque munie de gradins, sorte de piscine recueillant les eaux claires et fraîches qui jaillirent miraculeusement aux pieds de la madone lors de son apparition.



Les démoniaques. — Le repos des pèlerins attendant l'heure du miracle.

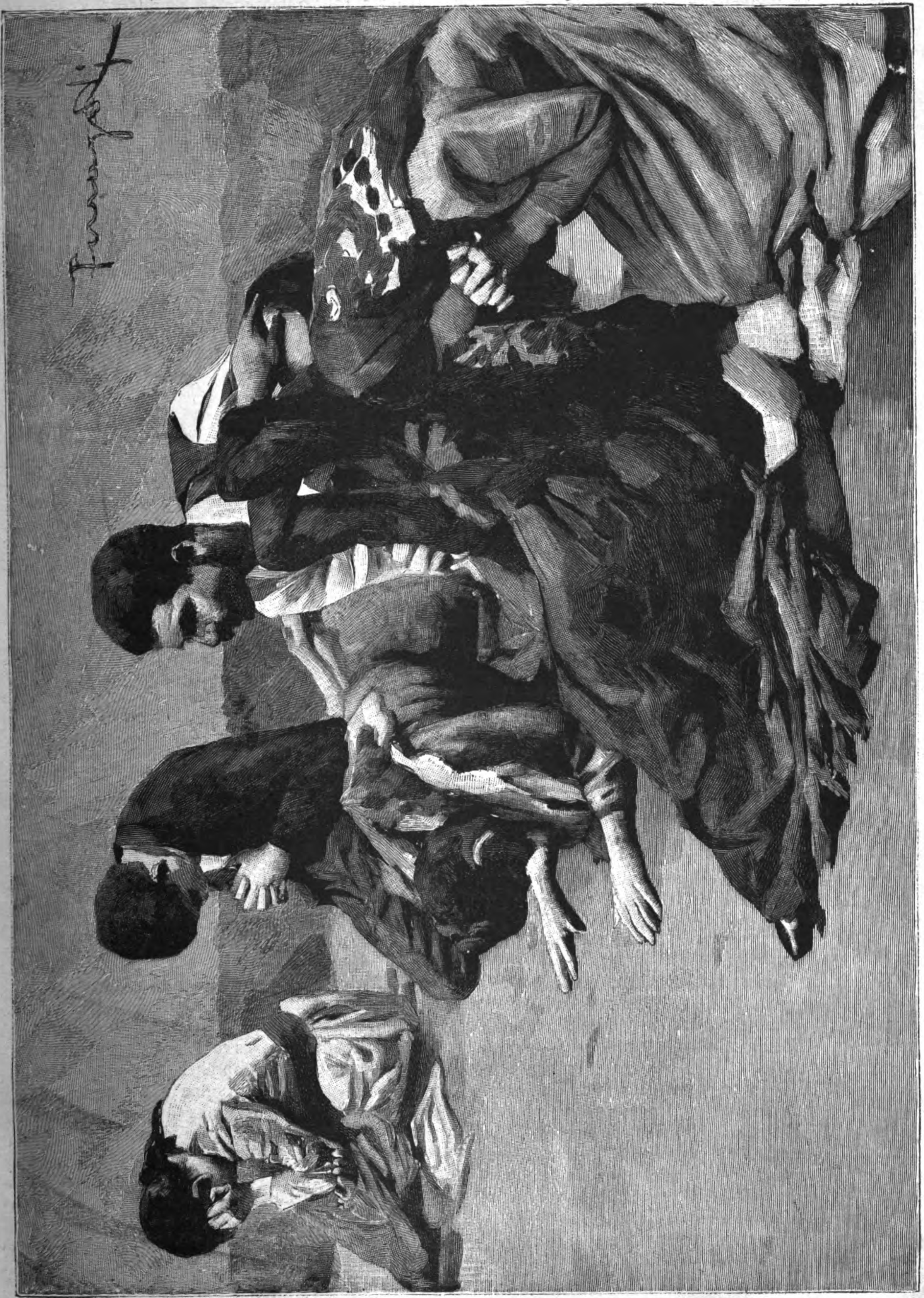
Il y a foule autour de la fontaine. C'est un véritable musée pathologique. Toutes les maladies s'y donnent rendez-vous.

Le bruit de l'apparition et des prodiges réalisés autour de l'eau miraculeuse en 1432 se répandit rapidement dans le monde chrétien. Le duc de Milan Visconti y fit une cure, et l'empereur d'Orient, Jean Paléologue, voulut voir la jeune fille témoin de l'apparition. L'eau de Caravaggio fut conservée à Constantinople, dans la cathédrale de Sainte-Sophie, jusqu'à l'arrivée de Mahomet II.

Actuellement toutes les maladies imaginables sont guéries à la piscine sacrée. Les scrofules, tumeurs, fistules, fractures, vices du sang, diphtérie, ulcères, rien ne résiste et les faisceaux d'*ex-voto*, accrochés dans le sanctuaire, témoignent de la foi vivace et de la reconnaissance des populations.

L'église actuelle est entourée de tous les soins. Une restauration a été faite vers 1575, sur les ruines du primitif sanctuaire. La piété des fidèles accroît tous les jours ses richesses, et le temps est encore loin où la lumière scientifique pourra éclairer les ténèbres où sont plongées les populations qui fréquentent le célèbre pèlerinage. Il était intéressant de signaler cet état actuel des croyances superstitieuses contre lesquelles n'ont pu prévaloir jusqu'à présent les résultats thérapeutiques éclatants obtenus par la médecine de nos jours.

MARC LE ROUX.



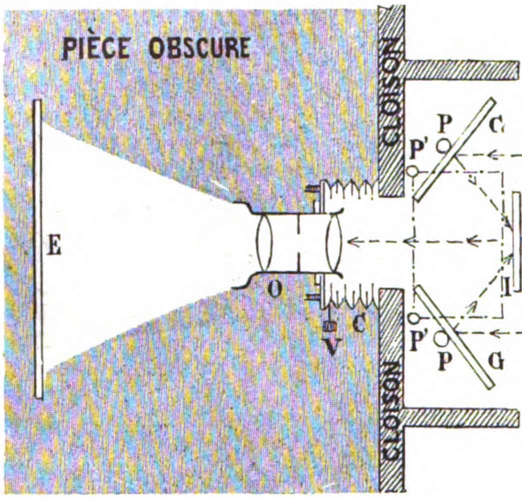
Les démoniaques. — Les pélerins pendant l'exorcisme.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES[1]

Retour en arrière. — L'existence latente des couleurs dans une photographie. — Le *that is the question* d'Hamlet. — La fixation des couleurs mise en évidence. — Ce qu'on doit demander à une chambre noire idéale. — La réalisation de M. Ch. Monti.

Le compte rendu, un tantinet sommaire, que j'ai donné, dans ma dernière revue, de la conférence de M. Baudran au *Photo-Club de Paris*, a eu le don de mettre en émoi bon nombre de mes lecteurs. De toutes parts un peu, j'ai reçu des lettres se résumant en nombreux points d'interrogation, et exprimant l'espérance absolue de me voir aujourd'hui beaucoup plus explicite. Quelques-unes ont même été jusqu'à revêtir cet espoir d'une forme légèrement comminatoire, en me rappelant que mon compte rendu contenait une véritable promesse de retour au sujet traité par M. Baudran. Je n'y contredis point, et je n'ai pas l'habitude de fausser compagnie à mes lecteurs.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.

Dispositif pour mettre en évidence les couleurs latentes d'une photographie.

C corps de chambre noire, mobile à l'aide de la crémaillère V, pour la mise au point. — E écran récepteur de l'image. — G glaces servant de réflecteurs. — I image (opaque) à projeter. — O objectif à portrait. — P pivots permettant de modifier l'inclinaison des glaces. — —> – – – –> – – – –> Marche des rayons lumineux. — . — . — . — . Glace inclinée placée au dessus de l'appareil, mobile sur les pivots P' P'.

Comme je vous le disais la dernière fois, M. Baudran, prétend non seulement voir dans un cliché quelconque toutes les couleurs qui ont concouru à sa formation, mais encore les en faire sortir. Examinons ces deux points.

La vérification du premier point reste à la portée de tous. Quel que soit le dire de ceux-ci ou le sourire sceptique de ceux-là, chacun peut faire l'expérience qu'indique M. Baudran, chacun peut se rendre compte de l'existence latente de la couleur dans une photographie. Si vous possédez chez vous un ancien daguerréotype bien conservé, regardez-le attentivement en faisant jouer sur lui l'incidence de la lumière. Vous ne tarderez pas à remarquer que, sous une certaine incidence, les colorations apparaissent, surtout celles des chairs. Suivant M. Baudran, cet éclairage coïnciderait avec les conditions d'illuminement du modèle au moment même de l'obtention de l'épreuve photographique.

D'après cette remarque, il semblerait s'ensuivre que la couleur fût plutôt en nous que dans la nature. Ce qui d'ailleurs correspond assez bien à la théorie vibratoire de la lumière. Il y aurait donc là une sorte de décomposition de la lumière blanche obtenue par les grains du sel d'argent plus ou moins réduit et toujours infiniment petits. Quelque chose comme ce phénomène que les physiciens nomment *diffraction* et qui fait que la nacre, laiteuse si on la regarde normalement, se revêt de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel dès qu'on l'examine sous une certaine incidence. Toujours est-il que le fait existe expérimentalement.

Or si un daguerréotype, c'est-à-dire une positive à l'iodure d'argent sur plaque métallique, donne, sous une certaine incidence, les colorations du sujet, il semble à peu près rationnel d'obtenir le même phénomène avec des positives à l'argent sur albumine. Cette réflexion faite, M. Baudran a percé un trou dans la cloison d'une pièce obscure et y a adapté une chambre noire 13×18 munie de son objectif. Sur une planchette horizontale, assujettie au dehors, il a placé verticalement une positive à l'argent sur albumine, en ayant soin de l'éclairer par trois miroirs mobiles. L'un placé horizontalement au-dessus de l'ouverture de la cloison, les deux autres adaptés verticalement sur les côtés. Dans l'intérieur de la pièce obscure un écran est chargé de recevoir l'image projetée. Quand les miroirs sont convenablement inclinés, cette image apparaît considérablement agrandie et présentant des colorations faibles, mais cependant reconnaissables. En diaphragmant, l'image perd en intensité, mais les couleurs gagnent en tonalité. Phénomène très compréhensible en soi, puisqu'on détruit par le diaphragme une grande partie des rayons blancs marginaux ayant tendance à *éclaircir* les couleurs, à leur donner un aspect d'aquarelle trop *lavée*.

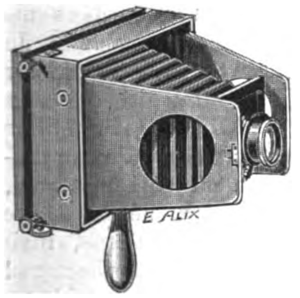
Pour répéter cette expérience assez simple, avec quelque succès, il faut employer une positive nette, aux demi-teintes franchement accusées, sans le moindre empâtement dans les ombres, et ne présentant d'aucune part ces traces de jaunissement amenées par le temps et dues à une sulfuration de la surface.

---

(1) Voir le n° 213.

Si au lieu d'une image opaque, on projette une négative ordinaire, le résultat reste sensiblement le même.

Jusqu'ici il n'y a là rien qui ne soit à la portée de tous. Il en va autrement si nous voulons fixer, avec ses couleurs, l'image projetée. Comment s'y prendre? M. Baudran vous répondra : en opérant comme je le fais. Mais il y a un seulement, et un seulement primordial. Il faut employer un excipient sensible dont M. Baudran garde le secret. Existe-t-il là un tour de main habile ou une véritable découverte? Comme dans bien des choses de la vie, le sceptique et traditionnel *that is the question* d'Hamlet impose sa doutance.



Chambre noire Idéale ouverte.

Cet excipient, transparent, liquide et soi-disant miscible à toutes les matières colorantes, n'est point immuable. Il varie en raison du sujet à reproduire. L'inventeur en détermine au besoin la composition suivant les colorations préalablement constatées sur l'écran de la pièce obscure.

L'excipient préparé, M. Baudran recouvre une toile tendue sur châssis, ou une feuille de zinc, d'une peinture noire, dans laquelle entre du bitume de Judée. Il recouvre, dans l'obscurité, cette peinture de fond d'une couche dudit excipient. La toile ainsi préparée est séchée au feu et vient prendre dans la pièce obscure la place de l'écran. Après une exposition variant selon l'intensité de la lumière (cinq à trente minutes), M. Baudran emporte l'épreuve dans son laboratoire et la développe mécaniquement avec un *grès chimique de sa composition*. Les parties insolubilisées par la lumière s'enlèvent. L'image apparaît grisâtre, neutre. Enfin en frottant toujours les couleurs se révèlent. Une substance huileuse est alors appliquée sur le tout, pénètre les oxydes colorés et transforme en une véritable peinture à l'huile ce tableau fait de poussières. Si la tonalité n'est pas suffisante, on remet sur le tableau une nouvelle couche d'excipient, et on recommence l'exposition et le développement. Une fois, deux fois et plus, jusqu'à intensité suffisante.

Ce qui me fait craindre que nous ne soyons pas là en présence d'une découverte sérieuse, c'est le parti pris de l'inventeur de ne point vouloir livrer le secret de la composition de son excipient, sous prétexte qu'il permet de fabriquer de véritables faux en matière de tableaux. C'est vraiment une considération bien fallacieuse lorsqu'il s'agit d'une amélioration des procédés photographiques et d'une application utile. Toutefois le point expérimental qui aurait donné naissance à cette découverte reste acquis. C'est déjà quelque chose.

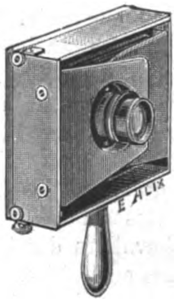
Laissons donc au temps et au bon vouloir de l'inventeur le soin d'éclairer plus amplement cette lanterne et revenons au domaine des appareils. Faute de place, je n'ai pu citer la dernière fois que la chambre stéréoscopique de M. Monti, alors que j'avais promis de parler d'une chambre également de M. Monti et satisfaisant à bon nombre de *desiderata*.

Cette chambre n'est autre que l'*Idéale* de la maison Jonte, intelligemment perfectionnée.

Qu'avons-nous à demander à une chambre noire, vraiment idéale, c'est le mot? De pouvoir s'employer à la main aussi bien qu'avec un pied ; d'être absolument imperméable à la lumière ; de permettre l'emploi de différents objectifs, tous de choix ; de contenir, pour le besoin un verre dépoli, en présentant cependant une échelle graduée qui facilite la mise au point immédiate ; d'être munie d'un bon viseur ; d'avoir un obturateur à vitesses variables, pouvant se déclencher pneumatiquement ou au doigt et suffisamment enveloppé pour que son mécanisme ne puisse être dérangé ni par le sable, ni par la poussière ; de posséder des châssis doubles et à rideaux, absolument étanches, enfin de pouvoir servir à la photographie stéréoscopique.

Une chambre noire ainsi comprise est réellement une *chambre idéale*, la chambre universelle, la chambre nécessaire, indispensable et la seule chambre pratique pour un amateur désireux de faire de tout un peu et soucieux de toujours obtenir des épreuves artistiques. Il faut pour la construire un fabricant ingénieux et mettant avant toute considération le souci du bien, du bon et de l'utile.

C'est cette chambre idéale que M. Ch. Monti vient de réaliser avec le format le plus agréable qui soit : celui 13×18. Comme la chambre stéréoscopique dont je vous entretenais dernièrement, sa mobilité à l'arrière permet le déplacement du foyer, donc la variation de la mise au point, suivant la distance existant entre l'opérateur et le sujet. L'aplanat ordinaire, monté sur planchette mobile, peut être remplacé par un objectif à portrait genre eurycope, un anastigmat grand angulaire Zeiss, ou un objectif double pour épreuves stéréoscopiques. Dans ce dernier cas on adapte une petite cloison mobile au centre de la chambre. Des pas de vis permettent de la monter dans les deux sens sur un pied de campagne métallique, dans le genre de celui que vient de construire la maison Van Neck, d'Anvers, et qui une fois replié peut se mettre aisément dans la poche. Des niveaux à bulle d'air amènent à l'obtention parfaite de l'horizontalité.



Chambre noire Idéale fermée.

On ne saurait donc trop louer M. Ch. Monti de n'avoir rien négligé pour doter la photographie d'un appareil parfait, réunissant, en un seul, une série complète d'appareils.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

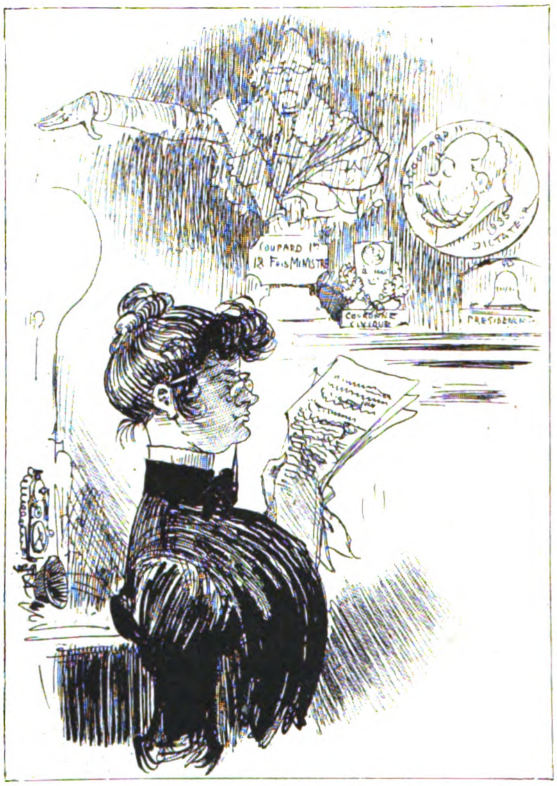
LE VINGTIÈME SIÈCLE

—

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

Bien entendu, Philox Lorris se fâcha lorsque le lendemain matin son fils lui fit part de sa détermination en sollicitant son consentement. Philox eut un violent accès de colère. Eh quoi, son fils n'attendait pas qu'il lui eût découvert la doctoresse en toutes sciences, la femme *scientifique*, la fiancée sérieuse et mûre qu'il lui avait promise! Eh quoi! Il allait déranger tous ses plans, ruiner toutes ses espérances avec ce sot mariage...



La vie électrique.
La Sénatrice Coupard (de la Sarthe).

« La sélection! la sélection! Tu méconnais la grande loi de la sélection... Ce n'est pourtant pas d'aujourd'hui que la science a donné raison aux vieilles idées d'autrefois et reconnu que la sélection était la base des aristocraties... En notre temps de démocratie à outrance, on a été forcé d'en convenir. Mon garçon, les anciennes aristocraties avaient raison de se montrer hostiles à la mésalliance!

« Il a bien fallu le reconnaître, les races de rudes soldats et de fiers chevaliers des âges révolus, en s'alliant toujours entre elles, fortifiaient leurs hautes qualités de vaillance, et légitimaient leur belle fierté et aussi ces prétentions à la domination sur des sangs moins purs qu'on leur reproche.

« Oui, la décadence a commencé pour ces vieilles races le jour où le sang des fiers barons s'est mélangé avec le sang des enrichis, et ce sont les mésalliances réitérées qui ont tué la noblesse! Démonstration scientifique très facile! Prenons un descendant de Roland le paladin, fils de trente générations de superbes chevaliers... Que ce fils des preux épouse une fille de traitant, et voilà soudain, dans le fruit de cette union, cette crème du sang des preux annihilée, noyée par un afflux de sang très différent!... Voilà que par l'atavisme l'âme d'ancêtres maternels, petits boutiquiers ou gens de finance, braves revendeurs d'épiceries ou maltôtiers concussionnaires, va renaître dans le corps de ce descendant du paladin Roland!... Que recouvrira maintenant le pennon du paladin?... Pauvre Roland, quelle grimace il fera là-haut!... Vois-tu, on ne saurait trop se préoccuper de ces questions... Il faut toujours songer à ses descendants, et ne pas les exposer à loger dans leurs corps des âmes dont on ne voudrait pas pour soi... Nous sommes aujourd'hui, nous autres, une aristocratie, l'aristocratie de la science! Songeons aussi à fonder, par une sélection bien étudiée, une race vraiment supérieure! Je ne veux pas, dans ma famille, de renaissances ancestrales désagréables. Je ne veux pas m'exposer à voir renaître, dans un petit-fils à moi, Philox Lorris, l'âme d'un grand-papa du côté maternel, qui aura été un brave homme peut-être, mais un simple brave homme! Les recherches sur l'atavisme l'ont établi, et la photographie, depuis un siècle, nous a fourni des documents tout à fait probants quant aux ressemblances physiques: l'enfant qui naît reproduit toujours un type familial plus ou moins lointain — absolument et trait pour trait souvent — souvent aussi mélangé de traits divers pris à plusieurs autres types dans l'une ou dans l'autre famille!... Eh bien, il en est de même pour les qualités intellectuelles, on les tient aussi d'un ancêtre ou de plusieurs... Il y a comme un capital spirituel dans une race, réservoir pour la descendance; la nature puise au hasard dans ce capital pour remplir ce petit crâne qui naît... Elle en met plus ou moins, tant mieux si elle a fait bonne mesure, tant pis si elle a été chiche; dans tous les cas, elle ne peut puiser que dans ce capital amassé par les ancêtres, et augmenté peu à peu par les générations!...

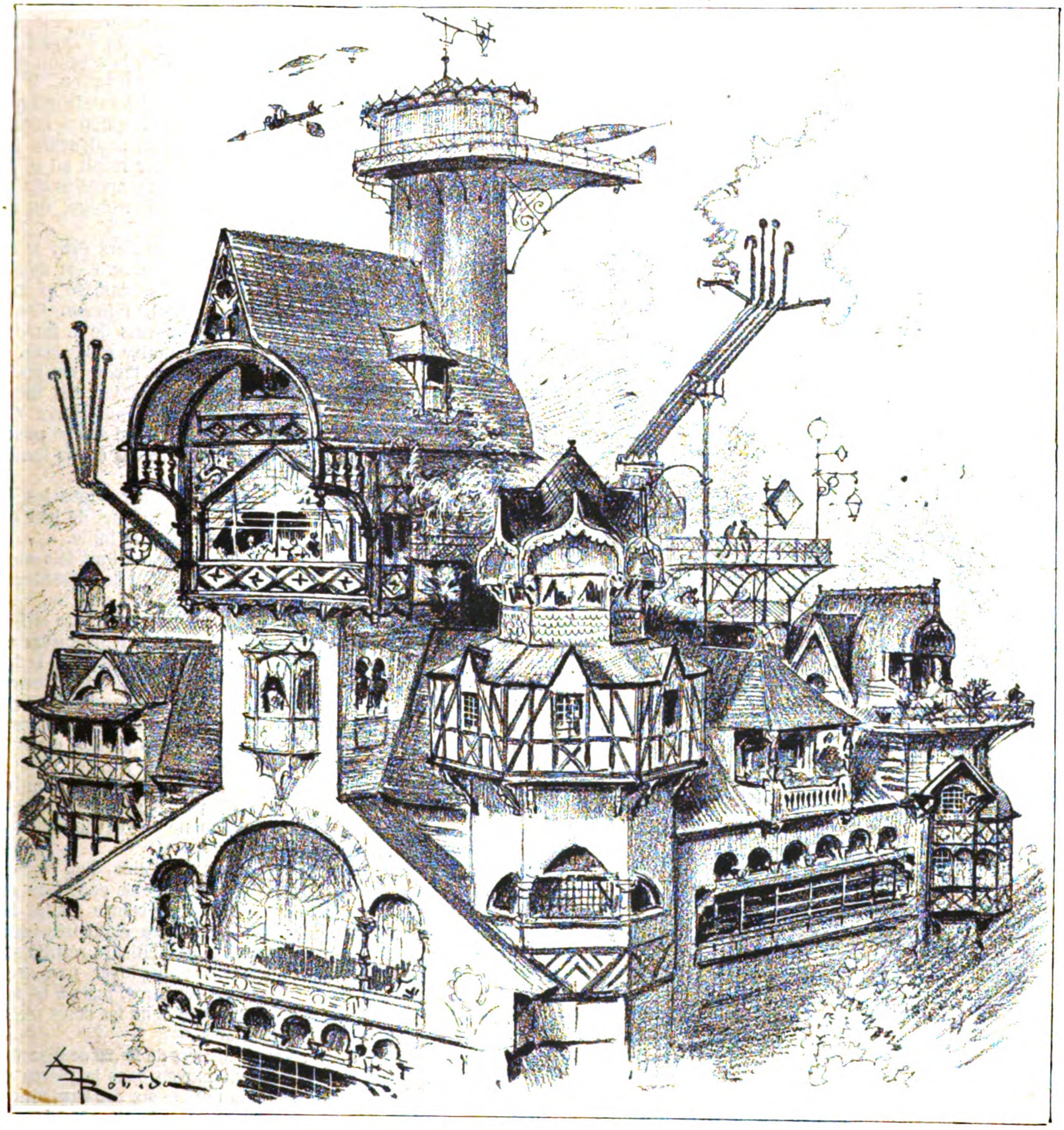
« C'est donc à nous de bien choisir nos alliances, pour apporter à notre race un supplément de qualités, pour mettre nos descendants à même de puiser dans un capital intellectuel plus considérable... Écoute, tu connais les Bardoz, ce nom représente, du côté du père, trois générations de mathématiciens des plus distingués; du côté de la mère, un astronome et un grand chirurgien, plus un grand-oncle qui avait du génie, puisque c'est lui qui a inventé les tubes électriques pneumatiques remplaçant les chemins de fer de nos ancêtres... Une belle famille, n'est-ce pas?

---

(1) Voir les nos 209 à 216.

Eh bien, il y a une demoiselle Bardoz, trente-neuf ans, archi-doctoresse ès sciences sociales, mathématicienne de premier ordre, une des lumières de l'économie politique ! Je te la destinais. Je voyais en elle la compensation indispensable à ta légèreté... »

Georges Lorris eut un geste d'effroi, et tenta d'interrompre la conférence de son père. Il entreprit un portrait d'Estelle Lacombe.



La vie électrique. — L'hôtel de Philox Lorris.

« Mademoiselle Bardoz ne te plaît pas, continua Philox Lorris sans faire attention à l'interruption, soit, j'en ai une autre : M^lle^ Coupard, de la Sarthe, trente-sept ans seulement, femme politique des plus remarquables, future ministresse, fille de Jules Coupard, de la Sarthe, l'homme d'État de la Révolution de 1935, dictateur élu pendant trois quinquennats consécutifs, petite-fille de l'illustre orateur, Léon Coupard, de la Sarthe, qui fit partie de dix-huit ministères... Union de la haute science et de la haute politique, ainsi les plus belles ambitions sont permises à nos descendants... Arriver à prendre en mains la direction des peuples, à influer sur les destinées de l'humanité par la science ou la politique, voilà ce que nous pouvons rêver !...

— Voilà celle que j'épouserai, et pas d'autre, ni la sénatrice Coupard de la Sarthe, ni la doctoresse Bardoz, déclara Georges en mettant une photographie d'Estelle entre les mains de son père; c'est M^lle^ Estelle Lacombe de Lauterbrunnen-Station...

Elle n'est pas doctoresse ni femme politique, mais...

— Attends donc, je connais ce nom, dit Philox Lorris; il est venu l'autre jour une dame Lacombe, qui m'a dit un tas de choses que je n'ai pas bien comprises, qui m'a traité d'ours, parlant à mon phonographe, et qui finalement m'a fait hommage d'une paire de pantoufles brodées par elle... Attends, mon appareil l'a photographiée comme tous les visiteurs, pendant qu'elle exposait l'objet de sa visite... Tiens, la voici, connais-tu cette dame?

— C'est la mère d'Estelle, fit Georges Lorris en examinant la petite carte.

— Très bien, je m'explique tout; elle a même ajouté que tu étais un aimable jeune homme... Je comprends sa préférence! Eh bien, je ne donne pas mon consentement. Tu épouseras M$^{\text{lle}}$ Bardoz!

— J'épouserai M$^{\text{lle}}$ Estelle Lacombe!

— Voyons, épouse au moins M$^{\text{lle}}$ Coupard, de la Sarthe!

— J'épouserai M$^{\text{lle}}$ Estelle Lacombe.

— Va-t'en au diable!!! »

(*à suivre.*) A. ROBIDA.

* * *

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 janvier 1892.

— *Avant la séance.* M. de Freycinet assiste à la séance. Le président du conseil, qui occupe le premier fauteuil à la gauche du bureau, s'entretient très longuement avec M. le général Menabrea, ambassadeur d'Italie, MM. Berthelot, Bertrand et Milne-Edwards. Ce dernier, très entouré, est vivement félicité de sa nomination récente à la direction du Muséum et de la distinction flatteuse dont il a été l'objet de la part de la Société impériale des Amis des sciences naturelles, de Moscou, qui vient de lui décerner sa grande médaille d'or. Cette haute récompense, qui jusqu'ici n'a été accordée qu'à quelques rares savants, parmi lesquels Virchow, de Berlin, a été attribuée par la Société des Amis des sciences naturelles au naturaliste français, — aux termes mêmes de la lettre d'envoi: « 1° comme témoignage de son estime pour les nombreux travaux scientifiques dont M. Milne-Edwards est l'auteur; 2° comme reconnaissance pour l'aide qu'il a bien voulu donner aux savants russes ayant travaillé au Muséum d'histoire naturelle de Paris. »

— *Du travail de la pierre par le diamant. — Le percement du Simplon.* Dans la lecture qu'il fait de la correspondance, M. Berthelot attire particulièrement l'attention de l'Académie sur un travail dont il donne une analyse détaillée, émanant de M. Félix Fromholt et relatif à la perforation des roches, au sciage et au tournage des pierres dures à l'aide du diamant.

Plusieurs égyptologues, et notamment l'Anglais Flinders Petri, dit le savant secrétaire perpétuel, ont acquis la conviction que les Chaldéens et les Égyptiens de la quatorzième dynastie se servaient du diamant pour travailler les pierres dures. Un fait incontestable, c'est que les ouvriers romains en connaissaient l'usage et montaient le précieux minéral à l'extrémité d'un manche de fer; Pline en parle dans son *Histoire naturelle*, chapitre XXXVII.

Ce procédé s'est, paraît-il, complètement perdu au moyen âge, car, avant la moitié de notre siècle, on ne trouve plus aucune trace de l'application du diamant à l'industrie.

Il est probable que le lapidaire de Paris qui, en 1854, fit breveter l'idée de fixer le diamant à l'extrémité d'un burin, ignorait que son invention était renouvelée des Romains.

Ce procédé fut presque en même temps imaginé et mis en pratique par un mécanicien de Paris, M. Georges Hermann, qui, l'année suivante, étendit son invention aux mèches à forer, aux lames droites en fer et en cuivre destinées au sciage, et enfin à un appareil auquel il donna le nom de sciotte ou scie cylindrique, qui n'est autre que la couronne du perforateur.

Deux ans plus tard, M. Georges Leschot, de Genève, appliqua le diamant au travail des mines.

Ce premier perforateur fut ensuite perfectionné en Amérique et en Angleterre. Cependant l'application du diamant au sciage des pierres dures rencontra bien des difficultés. C'est James Gilmore, de Painesville (Ohio), qui fit, en 1863, les premiers essais de scies circulaires diamantées.

Ce qui laissait à désirer, c'était la fixation du diamant.

Les essais qui ont été faits pour arriver à la solution de ce problème sont trop nombreux pour en faire mention. Il suffira de dire qu'aux États-Unis d'Amérique les essais ont porté surtout sur la fixation du diamant à froid, qu'on a imaginé des vis, des griffes pour le retenir et que, finalement, on a cherché à le faire entrer à froid dans l'acier recuit en se servant de la presse hydraulique. En France, après avoir employé la galvanoplastie comme moyen d'enrobage, on était arrivé à le braser dans l'acier.

Le diamant dont on faisait usage jusqu'alors était le diamant noir appelé *carbone* dans le commerce. C'est une variété très bizarre de diamant, qui n'est ni cristallisée ni amorphe; on pourrait dire que c'est du charbon fondu. Comme couleur, il varie du plus beau noir au gris de la fonte, en passant par la série des bruns, comme l'olive et la sépia.

Les applications qu'il a trouvées dans l'industrie pour le rhabillage des meules de moulin, le dressage des meules d'émeri, etc., en ont considérablement augmenté le prix. C'est pour ce motif qu'en 1885 M. Fromholt a été amené pour le sciage des marbres et des calcaires à faire des essais tendant à remplacer le diamant noir par le *boort*.

Sous ce nom, on désigne dans le commerce tous les diamants cristallisés qui, par suite de leur structure, de leur couleur ou de leurs défauts, sont impropres à la taille.

Le boort offre l'avantage de coûter sept à huit fois moins que le diamant noir, mais il a l'inconvénient de présenter des plans de clivage qui rendent le sertissage très difficile.

Le diamant, étant un carbone pur, brûle au feu de la forge et du chalumeau quand on le maintient à une température élevée pendant un certain temps. Il est donc évident que la brasure, de même que la sertissure à chaud, produisent un effet nuisible sur le diamant, effet dont on ne tient pas assez compte, car on ignore généralement que la plus grande résistance du diamant réside dans les arêtes et que ces parties, étant en saillie, sont toujours plus éprouvées par le feu.

M. Fromholt annonce à l'Académie qu'il a trouvé un moyen rapide de sertissure à chaud, qui permet de fixer le diamant, en faisant subir à la pièce dans laquelle on veut le sertir une opération analogue à un laminage.

Ce travail se fait mécaniquement, à l'aide d'un appareil spécial, qui donne à l'acier la forme voulue pour être rapporté sur l'outil. L'action du feu étant de courte durée, l'altération est inappréciable, et la sertissure étant très intime et obtenue sans tâtonnement donne les meilleurs résultats.

Grâce à ce procédé, on est arrivé à employer non seulement le diamant pour les scies circulaires, mais à le faire travailler alternativement, c'est-à-dire dans les deux sens, à l'aide de lames droites horizontales.

En ce qui touche les scies circulaires de 2$^{\text{m}}$,20 de diamètre, elles donneraient un avancement moyen dans la pierre dite pierre de Lorraine de 0$^{\text{m}}$,40 à la minute sur des hauteurs variant de 0$^{\text{m}}$,70 à 0$^{\text{m}}$,90.

Partant de là, il est aisé de se rendre compte des économies de temps et d'argent qu'il est possible de réaliser dans les travaux de tournage et de moulurage.

Mais là ne doivent pas s'arrêter, suivant M. Fromholt, les applications du diamant; il est persuadé que, dans un avenir très rapproché, ce précieux minéral sera employé pour extraire les roches en carrières et pour le havage en galerie. Suivant une estimation approximative, il suppose que, en travaillant sur trois gradins à la fois, on arriverait à exécuter le tunnel sous le Simplon, qui a 20 kilomètres environ, en moins de six années. On se rappelle que les 12 kilomètres du mont Cenis ont demandé dix-sept années, et les 15 kilomètres du Saint-Gothard ont exigé huit ans de travail. Suivant

M. Fromholt encore, l'avancement moyen serait, en tenant compte bien entendu de la constitution géologique des roches à traverser, de $0^{m},90$ à l'heure, soit de 11 mètres courants par jour.

L'exposé de ce travail a été écouté par l'Académie avec la plus vive attention et renvoyé, sur la proposition de M. Berthelot, à l'examen d'une commission composée de MM. Daubrée et Fouqué, chargée de fournir à la compagnie un rapport à ce sujet.

— *Nomination du vice-président*. L'Académie a procédé ensuite à la nomination d'un vice-président. Elle a désigné à l'unanimité des suffrages M. de Lacaze-Duthiers, le savant professeur du Muséum, bien connu pour ses études magistrales afférentes à l'histoire naturelle et aux mollusques en particulier. M. de Lacaze-Duthiers est membre de la section d'anatomie et de zoologie depuis 1871, époque à laquelle il a succédé à l'Académie des sciences à Longet.

« Tout porte à croire, a dit M. Duchartre, que le nouveau vice-président, qui, nous l'avons annoncé ces jours derniers, a été, au cours d'une expérience dans son laboratoire, victime d'un accident, mais dont la santé est presque rétablie aujourd'hui, pourra, dans un avenir très rapproché, occuper sa place au bureau. »

Le président, après avoir fait part officiellement à la compagnie de la mort de M. le professeur Richet et rendu un hommage ému à la mémoire du grand chirurgien, qui fut pendant près de neuf ans membre de la section de médecine et de chirurgie, a levé ensuite, suivant l'usage, la séance en signe de deuil.

◆

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Vitesse de propagation des ondes électromagnétiques. — Les tentatives faites pour déterminer expérimentalement la vitesse de propagation des ondes électromagnétiques n'ont pas, jusqu'ici, été suivies de succès. M. R. Blondot est parvenu à effectuer cette détermination à l'aide d'une méthode nouvelle.

Voici les résultats de treize expériences :

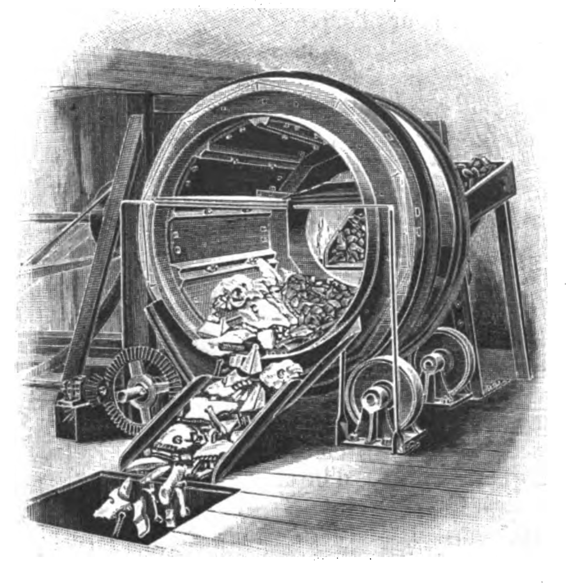
Longueurs d'onde en mètres.	Vitesse en kilomètres par seconde.	Longueurs d'onde en mètres.	Vitesse en kilomètres par seconde.
—	—	—	—
8,94	299300	18,30	300700
10,90	300300	18,32	293400
11,04	304100	22,68	288300
11,38	301400	25,72	295800
11,60	302000	27,28	292700
14,32	300800	35,36	291400
16,20	298700	Moyenne...	297620

On voit que les valeurs de la vitesse sont concordantes, quoique la longueur d'onde ait varié du simple au quadruple; la concordance est aussi grande que le comportait la précision de la détermination des nœuds. On peut conclure de ce qui précède que :

Les ondulations électriques ont une vitesse de propagation unique, indépendante de la longueur d'onde et voisine de 297,600 kilomètres par seconde.

Le nombre trouvé est, au degré d'approximation des expériences, égal au rapport des unités électromagnétique et électrostatique d'électricité, comme l'indique la théorie de Maxwell, et aussi à la vitesse de la lumière. Il serait téméraire de conclure de cette égalité que les vibrations électromagnétiques sont de même nature; toutefois, on ne peut méconnaître que le résultat obtenu ne soit favorable à cette hypothèse.

Un séparateur magnétique tournant. — Notre gravure montre une nouvelle forme de séparateur magnétique destiné à séparer tous les objets de fer qui peuvent se trouver mélangés aux os, à la cire ou aux minéraux avant de les introduire dans la machine à broyer. Cet appareil consiste en un cône creux tronqué, possédant dix électro-aimants dans sa paroi et roulant sur des galets extérieurs. Les matières à séparer sont introduites par une auge et sont forcées ensuite, grâce à l'inclinaison des parois du tronc de cône, de le traverser dans toute sa longueur. Chaque pôle des électros est aimanté au moment où il est au point le plus bas pendant la révolution du cône; il attire alors les objets de fer et les conserve jusqu'à ce qu'il ait atteint son point le plus élevé. Le courant est alors interrompu et l'objet que l'aimant retenait tombe dans une glissière. Cette interruption se fait au moyen d'un commutateur placé derrière le cône. La force électrique requise pour exciter les aimants est de 600 watts pour les plus grands modèles qui peuvent séparer quatre tonnes d'os par heure.



En Islande. — On sait que l'hiver 1879-1880, qui fut très rude en Europe, a été par contre très doux en Islande. Le même phénomène s'est produit pour l'hiver 1890-1891. On n'a constaté ni gelée ni neige, mais les brouillards ont été fréquents.

◆

NÉCROLOGIE

—

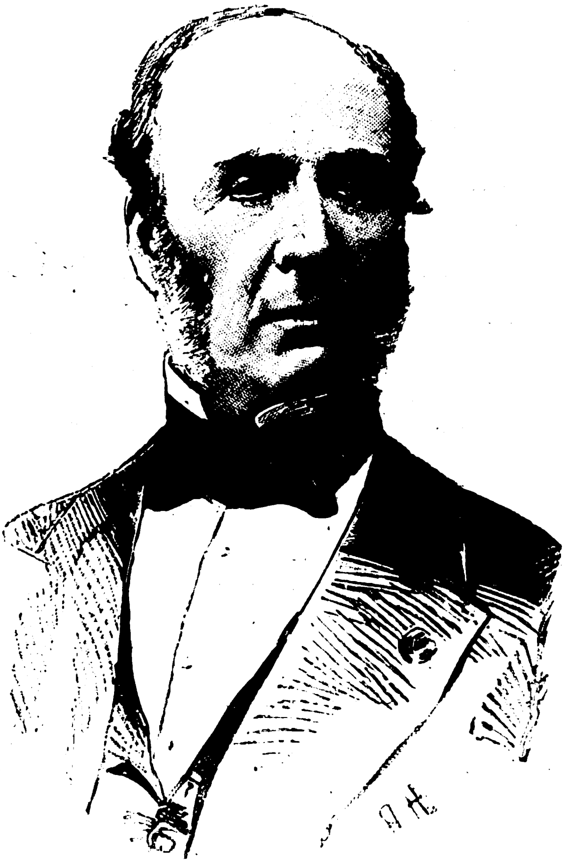
Le Professeur Alfred RICHET

La fin de l'année 1891 a été dure pour le corps des médecins, qui a vu disparaître dans l'espace de quelques mois plusieurs de ses membres les plus glorieux. Le Dr Roger, le Dr Bouchut, le Dr Féréol, le Dr Moutard-Martin, le Dr Barthez et bien d'autres encore ont disparu successivement au commencement de cet hiver. Enfin, c'est le professeur Alfred Richet qui vient de s'éteindre le 31 décembre dernier, dans son château de Carqueiranne (Var), à l'âge de soixante-quinze ans.

Alfred Richet était né à Dijon en 1816. C'est là qu'il resta jusqu'à dix-neuf ans et il ne vint à Paris qu'en 1835 pour y commencer ses études médicales. Études brillantes s'il en fut et marquées par des étapes glorieuses. Au bout de quatre ans l'étudiant était reçu premier au concours de l'internat des hôpitaux de Paris et, commençant dès lors à se spécialiser, concourait pour l'adjuvat à l'école pratique d'anatomie de la Faculté. Reçu aide d'anatomie en 1841, il était nommé, au concours encore, prosecteur deux ans plus tard. Le futur professeur de chirurgie commençait déjà à étudier pratiquement le corps humain, de façon à pouvoir sans crainte, plus tard, tenter de sauver ses malades par de hardies opérations.

En 1844, ayant fini ses quatre années d'internat il passa sa thèse et trois ans plus tard le Dr Richet était nommé chirurgien du bureau Central et bientôt agrégé de la Faculté de médecine. Il avait alors trente-sept ans et, malgré sa jeunesse, était déjà fort connu dans le monde médical où l'on appréciait beaucoup son grand talent opératoire et les quelques travaux qu'il avait déjà fait paraître. En 1850, il ne craignit pas de disputer à Malgaigne la chaire de médecine opératoire et à Nélaton celle de clinique chirurgicale; ce fut lui qui dans la suite fut le titulaire de cette dernière chaire. En 1854 il était nommé membre de la Société de chirurgie et en 1865 membre de l'Académie de médecine en remplacement de Sédillot.

Le Dr Richet fut successivement attaché comme chirurgien, à l'hôpital de Lourcine, à Saint-Antoine, à Saint-Louis, à la Pitié, puis enfin à l'Hôtel-Dieu. C'est là surtout qu'il fit ces remarquables conférences cliniques, si écoutées, et qui l'ont rendu si célèbre. Richet était d'ailleurs professeur dans toute l'acception du mot; sa parole nette, facile, expliquait clairement et simplement les sujets les plus embrouillés; aussi son cours était-il fort suivi par tous les étudiants.



Le professeur Richet,
né à Dijon en 1816, mort le 31 décembre 1891.

L'œuvre qu'il laisse après lui est considérable, car ses recherches ont porté avec une égale science sur les questions les plus diverses. Il étudia les ankyloses, les luxations de la colonne vertébrale, celles de l'extrémité inférieure de l'humérus et du fémur, les anévrismes, etc. Parmi les mémoires qu'il a laissés il faut citer plus particulièrement : son *Traité des opérations applicables aux Ankyloses ;* son travail sur *les Tumeurs blanches* qui lui valut, en 1851, le grand prix de l'Académie ; son *Traité pratique d'anatomie médico-chirurgicale*; ses *Recherches sur les tumeurs vasculaires des os*, etc.

Voilà pour nous quelle est l'œuvre du professeur Richet, mais pour le professeur Richet son œuvre se résume en deux créations : son livre et son fils.

Son livre c'est le *Traité pratique d'anatomie médico-chirurgicale*; c'est le seul ouvrage dont le professeur se soit fait gloire, c'est celui-là qu'il appelait le Livre et chacun autour de lui savait ce qu'il entendait par ce mot, sans plus d'explications. Son fils c'est l'éminent physiologiste, le Dr Charles Richet, dont les cours et les travaux sont si appréciés, et qui est le directeur de la *Revue scientifique*. C'étaient là les deux manies du professeur qui ne pouvait s'empêcher à chaque instant de parler de son livre et de son fils Charles. Ces deux manies bien innocentes ont fait et font encore la joie des étudiants, qui se plaisent à singer le maître leur racontant les premières maladies de son fils.

Le professeur Richet avait été fait chevalier de la Légion d'honneur en 1848, et promu au grade de commandeur le 9 avril 1872, non seulement en raison de ses travaux remarquables, mais aussi pour les services rendus dans les ambulances pendant le siège. Et ce dernier titre à la distinction obtenue n'était pas celui qui lui était le moins cher.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

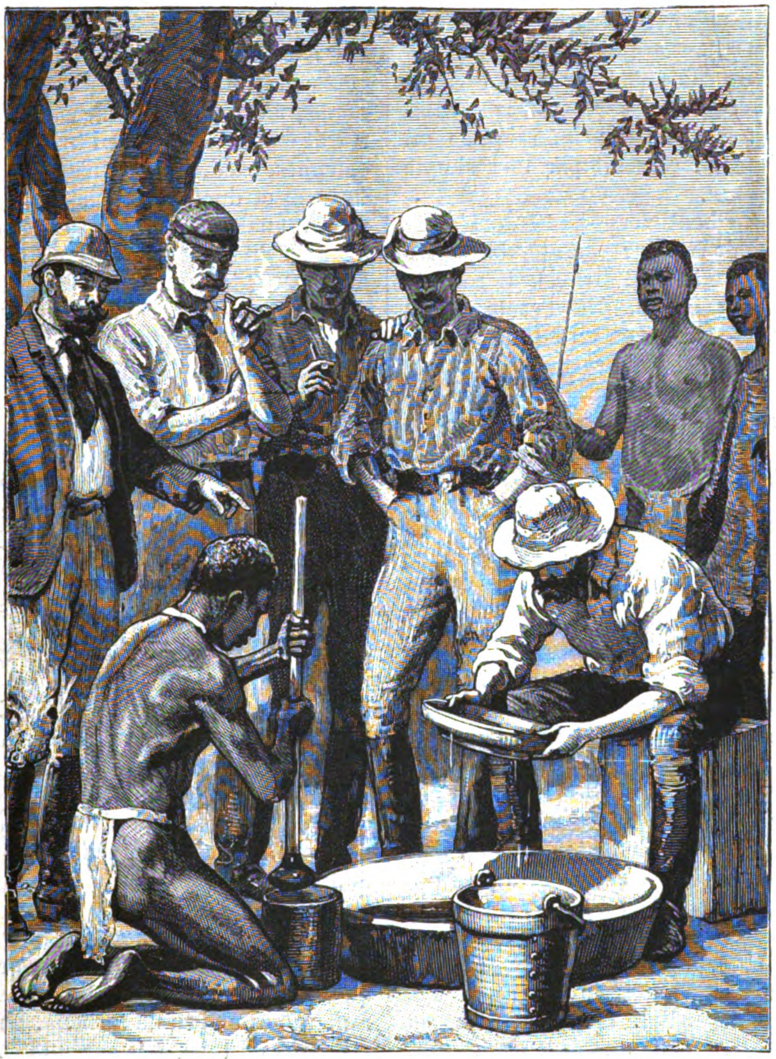
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

LES RICHESSES DE LA TERRE

L'OR AU MASHONALAND

Les Anglais parcourent en ce moment toute l'Afrique du Sud pour tâcher d'y découvrir des mines d'or faciles à exploiter et d'un rendement assuré. Lord Randolph Churchill rendait compte dernièrement des résultats de ces recherches; ils ne sont pas excellents. Deux experts ont déjà parcouru une partie des régions africaines qui s'étendent à l'ouest de Sofala et leurs rapports ne sont pas encourageants.

MM. Perkins et Williams ont visité toute la région avoisinant la rivière Mazoe. Ils ont trouvé partout la même roche, parfois riche en or à sa surface, mais dans tous les cas le filon ne se continuait pas et à 8 ou 10 mètres l'on ne trouvait plus rien ou un quartz très peu aurifère. En un mot les deux experts signalent bien çà et là quelques points où le dépôt aurifère pourrait enrichir quelques mineurs, mais ils ne croient pas la quantité d'or assez considérable pour permettre à une société régulière d'exploitation de prospérer.



L'or au Mashonaland. — Expertise des terrains aurifères.

Il ne reste plus qu'à visiter le territoire de Manica, où, dit-on, les mines d'or sont très abondantes.

« Mon opinion, ajoutait lord Churchill, est qu'il ne faut pas compter sur le Mashonaland pour en faire une contrée d'émigration. Le climat, bon en hiver, est dans presque tous les points absolument insalubre pour les Européens en été. Les pluies torrentielles, les fièvres palustres, les amas pestilentiels de toute sorte, et l'absence générale d'un sous-sol profond et fertile semblent mettre un obstacle invincible à une émigration de ce côté.

« Naturellement, si de riches mines d'or étaient découvertes, les conditions changeraient et les obstacles naturels pourraient être surmontés. »

Les premiers points explorés avaient fait découvrir des traces d'anciennes mines exploitées, puis abandonnées. Mais ces mines avaient un aspect très particulier et qu'on retrouvait dans tout le district.

Elles consistaient pour la plupart en des puits circulaires dont la profondeur variait de 7 à 25 mètres, et qui n'avaient pas plus de 0^{m},75 à 0^{m},90 de diamètre. Nulle part on ne voyait d'affleurement d'or à la surface, et les explorateurs se sont demandé comment les mineurs avaient pu découvrir les filons exploités et pourquoi les mines étaient disposées si irrégulièrement.

MM. Perkins et Polker ont été aussi visiter le « Yellow Jacket » et l'ont examiné bien à fond. Le rocher a 500 mètres de long et deux puits y ont été découverts. Malheureusement le filon décroît en largeur et en richesse à mesure que l'on s'enfonce, et les échantillons pris au fond ont donné de piteux résultats.

De tous côtés les échantillons de terre aurifère ont été pris, mis dans des corbeilles, broyés et lavés et dans aucun cas on n'a trouvé assez d'or pour pouvoir assurer une exploitation régulière par une grande compagnie serait rémunératrice. Tout au plus des entreprises particulières pourraient-elles réussir et enrichir un petit nombre de travailleurs; c'est du moins l'opinion des experts qui ont examiné attentivement la région.

L. BEAUVAL.

CHIMIE

LE NICKEL-CARBONYLE

ET LE FER-CARBONYLE

La plus intéressante découverte faite en 1891, en chimie minérale, est assurément celle du produit singulier que l'on a appelé le *nickel-carbonyle*, et qui a été obtenu par les chimistes anglais Mond, Lang et Quincke.

Si l'on fait passer un courant d'oxyde de carbone sur du nickel en poudre fine, les deux corps se combinent à froid, et donnent naissance à un liquide qui a la propriété de détoner fortement par une simple élévation de température.

Le *nickel-carbonyle* bout vers + 40 degrés, et possède une tension de vapeur considérable (près d'un quart d'atmosphère à + 16 degrés). Il se conserve assez bien sur le mercure, dans l'azote et sous l'eau privée d'air; mais il détone vers + 70 degrés, en donnant, outre du nickel et du carbone, de l'acide carbonique.

Les réactions du *nickel-carbonyle* sont déterminées, en général, par les affinités propres du nickel, qui tend à s'oxyder, à se sulfurer, etc. Quand elles se produisent lentement, elles donnent lieu à des combinaisons complexes, renfermant du carbone, et comparables aux composés organo-métalliques. Toutefois, une portion du carbone se sépare à l'état d'oxyde de carbone, quelquefois d'acide carbonique; ce qui semble indiquer que le véritable radical ne serait pas le *nickel-carbonyle*, mais un dérivé moins condensé de l'oxyde de carbone.

Le nickel-carbonyle n'est absorbé ni par l'eau, ni par les solutions alcalines ou acides étendues, ni par le chlorure cuivreux acide. Ses vrais dissolvants sont les carbures d'hydrogène, spécialement l'essence de térébenthine, qui permet de le doser dans un mélange. Mêlé à l'oxygène de l'air, le nickel-carbonyle brûle ou détone, au contact d'un corps en ignition. Placé sous une couche d'eau, dans laquelle on fait arriver de l'oxygène, il subit une oxydation très lente, et l'oxyde ainsi formé se décompose, au rouge sombre, en charbon et métal. L'ammoniaque, en présence de l'oxygène, donne un dépôt blanchâtre. L'hydrogène sulfuré, le phosphure d'hydrogène, donnent, le premier, du sulfure noir, et le second, un composé noir miroitant.

Le bioxyde d'azote réagit sur le nickel-carbonyle en donnant une nouvelle combinaison. Si l'on fait arriver l'oxygène sur cette combinaison mélangée à du bioxyde et à de l'oxyde de carbone, il se produit des vapeurs nitreuses et d'épaisses fumées opaques. Si la quantité d'oxygène est très faible, il y a production de composés bleus de constitution complexe.

En résumé, l'oxyde de carbone s'unit au fer et au nickel, en produisant des composés spéciaux, analogues à ceux qu'engendrent l'acétylène et les carbures polyacétyléniques. On peut rapprocher ces corps des acides rodizonique et croconique, qui proviennent de l'action de l'oxyde de carbone sur les métaux alcalins.

Ces combinaisons permettent d'expliquer certaines réactions observées en métallurgie, telles que la précipitation du carbone de l'oxyde de carbone au contact du fer; la formation de bulles gazeuses au sein du fer ramolli et les transports de matières observés dans les caisses de cémentation et dans les fours Siemens.

En suivant le procédé employé par MM. Mond, Lang et Quincke, M. Berthelot a découvert un composé analogue, le *fer-carbonyle*. En faisant passer un courant d'oxyde de carbone sur un fer très divisé, réduit de son oxyde par l'hydrogène, M. Berthelot a obtenu, à froid, la combinaison directe de l'oxyde de carbone et du fer, sous la forme d'un liquide, très volatil, analogue au *nickel-carbonyle*.

Le fer divisé est préparé en faisant passer du gaz hydrogène, lentement et à la plus basse température possible, sur du peroxyde de fer précipité, puis lavé et desséché avec précaution. On peut aussi préparer l'oxyde de fer en décomposant, par la chaleur, l'oxalate ferreux, et complétant la réduction par un courant de gaz hydrogène.

La réaction de l'oxyde de carbone sur le fer, pris dans cet état, a lieu surtout vers + 45 degrés. Le gaz qui sort de l'appareil est chargé d'une vapeur de couleur ferrugineuse. On le lave à l'eau pure; puis on le fait passer dans un tube effilé, à la pointe duquel on l'enflamme. La couleur de la flamme est beaucoup plus éclatante que celle de l'oxyde de carbone; elle va jusqu'au blanc. Si l'on écrase cette flamme sur une soucoupe de porcelaine, comme on opère avec l'hydrogène arsenié, dans la *méthode de Marsh*, la soucoupe se recouvre de petites taches légères, constituées par du fer, plus ou moins oxydé par le contact de l'air. Une goutte d'acide chlorhydrique les dissout aussitôt, et une gouttelette de ferrocyanure fournit un abondant précipité de bleu de Prusse.

Si l'on dirige le gaz à travers un tube de verre étroit chauffé au rouge, comme dans l'appareil de Marsh, il laisse déposer la plus grande partie du fer qu'il contient, sous forme d'un anneau métallique, renfermant un peu de carbone. Le fer ainsi précipité, soit dans un tube, soit sur une soucoupe, se dissout dans l'acide chlorhydrique étendu, et manifeste alors ses propriétés ordinaires, la formation du bleu de Prusse, par exemple.

Le gaz oxyde de carbone étant chargé de cette vapeur ferrugineuse, si l'on y verse une goutte d'acide chlorhydrique concentré, il se produit du chlorure de fer. Si on le conserve dans des flacons en partie remplis d'eau aérée, il éprouve une oxydation lente, qui en sépare, au bout de quelques jours, le fer sous la forme de sesquioxyde.

Ces résultats mettent bien en évidence l'existence d'une combinaison spéciale de fer et d'oxyde de carbone, le *fer-carbonyle*.

Nous ajouterons que M. Berthelot a préparé le *nickel-carbonyle* de MM. Lang, Mond et Quincke, et qu'il a fait connaître quelques curieuses propriétés de ce produit nouveau. Il a examiné la stabilité des compositions et les réactions qu'il éprouve de la part de l'oxygène, de l'acide sulfurique, de l'ammoniaque et de quelques autres gaz, spécialement du bioxyde d'azote.

Le gaz qui produit les réactions les plus curieuses est le bioxyde d'azote.

En effet, si on mélange le bioxyde d'azote avec du *nickel-carbonyle*, vaporisé dans l'azote, ou bien si on le fait arriver dans du *nickel-carbonyle* liquide, il se produit aussitôt des fumées bleues, qui remplissent tout le vase ; l'expérience est des plus belles. Ces fumées se déposent peu à peu. L'addition d'une nouvelle dose de bioxyde d'azote les reproduit, même lorsque le volume initial du bioxyde d'azote est quadruple de celui du nickel-carbonyle gazeux. Le mélange gazeux qui subsiste renferme à la fois du bioxyde d'azote en excès, de l'oxyde de carbone et une combinaison nickelée en vapeur, distincte de la première, et qui n'en représentait que le tiers du volume environ, dans une expérience. Elle est distincte, dit M. Berthelot, parce qu'elle coexiste, avec un excès de bioxyde, lequel attaque, au contraire, aussitôt le nickel-carbonyle. Mais, si l'on fait arriver dans ce mélange, devenu stable, de l'oxygène, il se produit aussitôt de la vapeur nitreuse et d'épaisses fumées opaques. En réduisant l'oxygène à quelques bulles, on voit se précipiter un nouveau composé bleu, différent du premier. Ces composés bleus, de constitution complexe, sont très caractéristiques.

En résumé, l'oxyde de carbone a la propriété de s'unir, à froid, avec le nickel, avec le fer, et, sans doute, avec d'autres métaux pris dans un état particulier. Il forme ainsi un ordre de composés particuliers, analogues aux radicaux métalliques composés, et notamment à ceux qu'engendrent l'acétylène et les carbures polyacétyléniques, en s'unissant au potassium et à d'autres métaux.

LOUIS FIGUIER.

HYGIÈNE PUBLIQUE

L'AIR DES RUES

Bien que les associations fondées en Angleterre pour obtenir la suppression des fumées n'aient pas fait parler d'elles depuis quelque temps, il ne faudrait pas croire que les adversaires du charbon aient renoncé à la lutte. Ce n'est pas seulement aux foyers industriels qu'on s'en prend aujourd'hui : c'est aux cheminées d'appartement, aux fourneaux de cuisine, qu'on attribue pour une bonne part la formation des brouillards et la présence de l'acide sulfureux dans l'atmosphère des villes. Le remède à un pareil état de chose est simple, mais son application ne saurait être du goût de tout le monde : brûler du gaz au lieu de charbon ou de coke, distribuer dans les maisons la chaleur à tous les étages au moyen de la vapeur, de l'eau chaude ou de l'air chaud : c'est bientôt dit, mais les habitants et les propriétaires se prêteront difficilement aux dépenses que l'un ou l'autre de ces systèmes leur impose.

Il faudra des années pour triompher de résistances qui nous semblent naturelles, pour faire comprendre aux citadins qu'ils n'ont pas le droit de s'empoisonner mutuellement par leurs fumées et qu'ils doivent se priver des douceurs du foyer domestique s'ils veulent s'assurer mutuellement une longue existence. En attendant, on poursuit les observations sur les impuretés contenues dans l'air, et la sous-commission chargée par la Société des Naturalistes de l'analyse de l'atmosphère de Manchester n'oublie pas son programme.

Dans un rapport récent, elle a donné le relevé de ses expériences régulières sur les quantités d'acide sulfureux et de matières organiques qui sont journellement offertes à la population. Bien que l'automne dernier ait eu relativement peu de brouillards, la proportion d'acide sulfureux a été en progressant avec la saison. Une autre série d'essais fort curieux se rattache à la mesure de la lumière du jour : on emploie, dans ce but, une solution sensible et les indications sont notées dans treize stations. Si l'on désigne par 100 la quantité de lumière reçue à Didsbury, à 8 kilomètres du centre de la ville, celle qu'on trouve au voisinage de Owens College est représentée par 80, celle d'une autre station par 65 et enfin, dans le quartier le plus peuplé, on obtient seulement 50. Les différences sont surtout accusées en hiver et le brouillard intercepte complètement les rayons actiniques. En comparant les mois d'août et d'octobre, on constate dans ce dernier une diminution du tiers de la lumière pour des jours comparables.

PH. DELAHAYE.

LA MACHINERIE THÉATRALE

LES SERVICES DU CINTRE

SUITE [1]

La construction des corridors se complète par diverses installations spéciales. Au premier service, des pièces de bois, hautes de 1 mètre, sont boulonnées sur la face extérieure des montants d'échelle.

Ce sont les « montants de châssis mobiles » qui reçoivent une traverse de 10×14, formant garde-fou et plus spécialement destinés à supporter des « chevilles ».

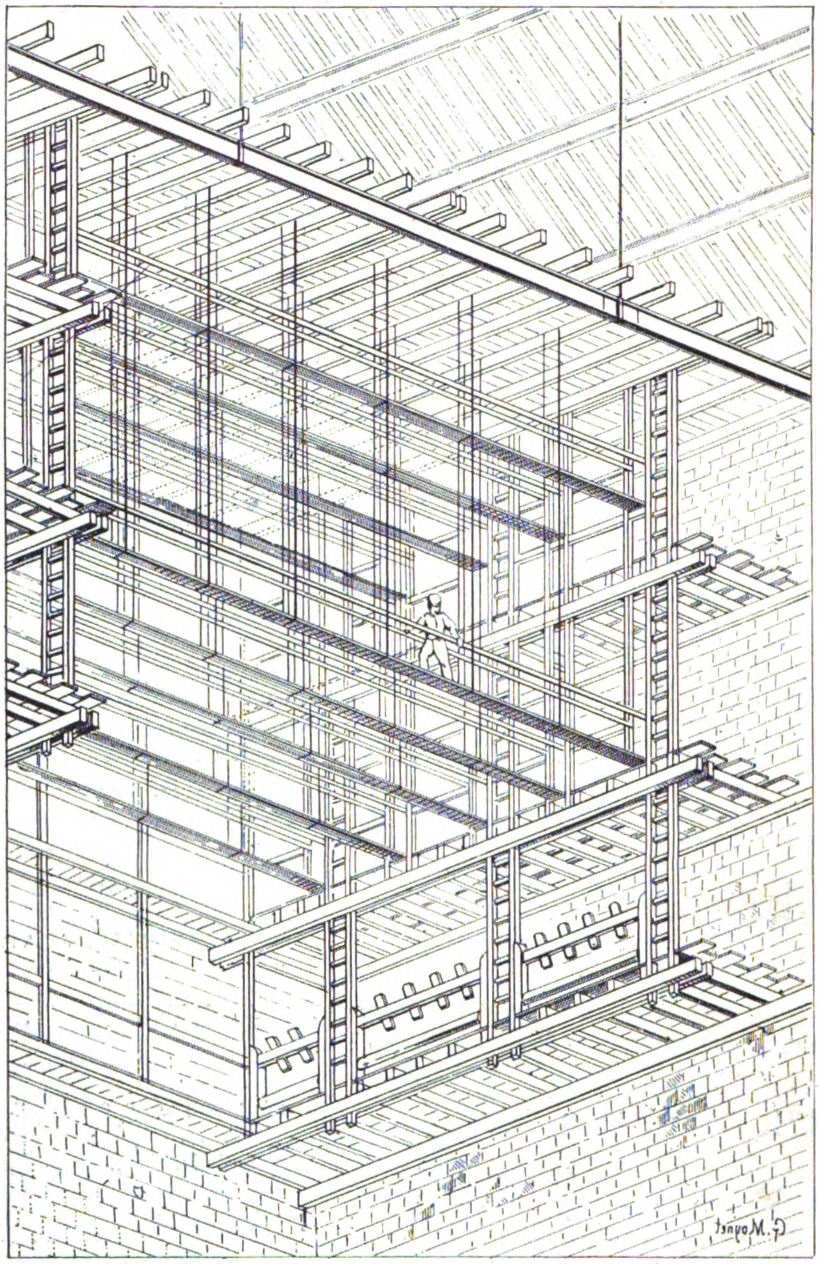
Celles-ci sont entaillées et placées obliquement sur la traverse ou lice. Elles serviront plus tard de points d'arrêt aux cordages, qui s'y fixeront par quelques tours en croix.

Les montants de châssis mobiles sont encore munis, à leur base, de rouleaux de bois plein, de $0^m,14$ de diamètre. Ces rouleaux assureront dans des cas fréquents, le glissement des cordages en diminuant la surface de frottement.

---

[1] Voir le n° 217.

Le terme : montants de châssis mobiles, indique suffisamment que montants, traverses, chevilles et rouleaux peuvent être déplacés et replacés à volonté.



Les services du cintre. — Fig. 1. — Vue générale.

Au second service, un garde-corps unit les montants d'échelle aux montants de ponts-volants en s'interrompant devant l'ouverture de ces derniers.

Au troisième, un cours de traverse règne de la face au lointain, et s'arrête uniquement pour le passage des échelles. Sur la traverse s'appuient les planchers de ponts-volants; la traverse elle-même sert au besoin de marchepied pour atteindre le dessous du gril, mais comme la position du machiniste serait particulièrement instable sur cette barre de bois, un garde-corps est disposé au-dessus de la traverse.

Ces différents organes sont indiqués dans la figure 1 qui donne la disposition des corridors et des ponts-volants. Derrière le mur de face, dans le plancher du gril, une vaste enchevêtrure est ménagée pour le passage du rideau de fer.

La plus grande partie des manœuvres s'exécute du premier service. C'est là que les machinistes appuient ou chargent les rideaux, plafonds, herses, etc.

Appuyer et charger appartiennent à la technologie du machiniste. Le premier terme signifie enlever, le second abaisser.

Toutes les machineries existantes sont construites sur ce principe. Grands et petits théâtres sont munis de grils, de corridors de service, construits selon le même principe. Seules, les dimensions varient. Les dessous sont plus ou moins profonds, les cintres plus ou moins élevés. De là résulte une augmentation ou une diminution dans la force des bois employés.

Mais le principe demeure le même, et les machineries étrangères, à part quelques différences, reproduisent les lignes générales du système français.

La structure de la machinerie est donc complète, il nous reste à indiquer sommairement les divers modes d'assemblage des organes qui la composent.

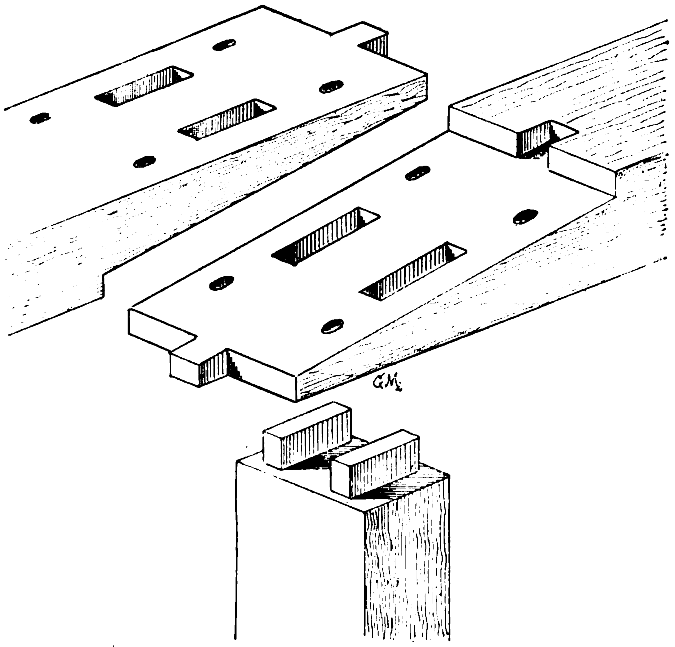
Les poteaux des derniers dessous se terminent par un large tenon qui s'implante dans la semelle de bois, encastrée elle-même dans le socle de pierre ou parpaing.

Ce même poteau, à sa partie supérieure, est armé d'un double tenon, qui entre dans deux mortaises creusées dans la sablière qu'il supporte.

Le poteau du second dessous porte aussi deux tenons à sa partie inférieure et deux tenons à sa partie supérieure, qui entrent dans des mortaises pratiquées dans les sablières haut et bas. Comme les poteaux sont dans le même prolongement vertical, les mortaises traversent complètement les sablières.

Ces sablières, comme on le conçoit, sont composées d'une série de morceaux entés. Ces entures sont disposées à l'aplomb des poteaux, ce qui permet aux bois de conserver leur force entre les points d'appui (*fig.* 2).

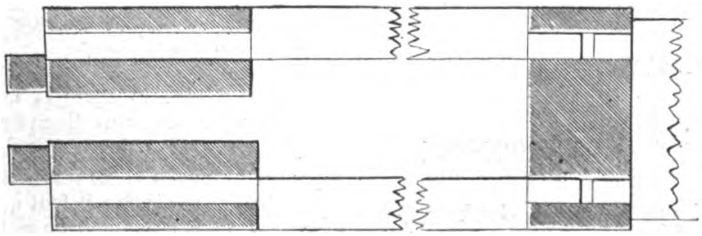
L'enture est en trait de Jupiter. Chacun des morceaux, dans la partie qui s'effile en sifflet, reçoit un tenon affleurant. Les mortaises creusées pour le passage des poteaux traversent l'enture qui est maintenue par quatre boulons verticaux.



Les services du cintre.
Fig. 2. — Assemblage des sablières des dessous.

La sablière du premier dessous, celle qui est armée d'un fer à T, glissière des chariots, porte les potelets qui s'appuient sur un tenon en languette, et qui se terminent de même, mais le second tenon traverse complètement le chapeau de ferme (*fig.* 3). Les chapeaux de ferme sont assemblés, comme les sablières, en trait de Jupiter, et munis de deux boulons seulement; la sablière pose à plat, mais le chapeau de ferme est sur champ, ce qui fournit une largeur moindre pour le boulonnage.

D'ailleurs, ce mode d'enture est adopté dans la machinerie pour toutes les pièces horizontales, les solives du gril, les sablières des corridors de service, etc., avec cette différence que les mortaises, indispensables dans le dessous pour l'emplanture des poteaux, sont inutiles dans le cintre ici. Leur absence permet de compléter le serrage de l'assemblage, par une clef, en double coin (*fig.* 4).



Les services du cintre.
Fig. 3. — Assemblage des potelets et des chapeaux de ferme.

Le tablier des ponts-volants a $0^{m},05$ d'épaisseur; il porte sur des étriers en fil métallique, qui ne fournissent pas une surface d'appui assez considérable. Aussi ce tablier est-il construit d'une façon spéciale. Les planches sont sciées en sifflet, sur une longueur de $0^{m},50$. Les deux parties sont enduites de colle forte et clouées, en commençant par de petites pointes, sur la partie amincie, pour finir par des clous plus forts (*fig.* 5).

La jonction ainsi opérée est de toute solidité, et l'on ne s'inquiète pas si elle tombe en porte à faux. Le tablier pourra se briser, mais cet accident n'arrivera jamais sur une collure.

Les montants de châssis mobiles, les lices, les rouleaux, sont tout simplement boulonnés. Les montants d'échelle, sont légèrement entaillés, au droit des doubles cours de solives, qui les étreignent à leur départ du gril et au niveau de chaque corridor de service. Ces entailles seraient insuffisantes pour maintenir les montants en place; ils sont en outre boulonnés, du haut en bas, à chacun des doubles cours.

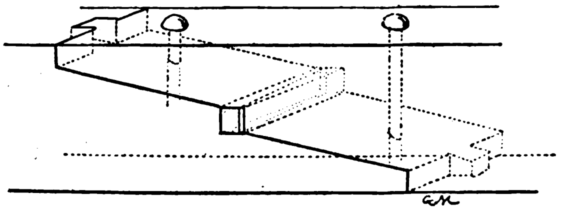
Le boulon joue un grand rôle dans cette charpente spéciale, qui est surtout démunie d'un élément, qui se présente dans la charpente ordinaire, la cheville. C'est que la machinerie théâtrale est essentiellement mobile et démontable. Il n'est pas de théâtre où, du jour au lendemain, il ne se puisse présenter un cas fortuit, qui oblige au démontage d'une partie de la scènerie.

Le théâtre des Variétés, à Paris, est connu pour un théâtre de comédie et de vaudeville. Il est condamné par cela à l'éternel salon à pans coupés, maigre élément pour le machiniste. Cependant, une scène de revue amène un décor représentant un champ de courses et des chevaux au galop. Il faut aussitôt démonter le plancher, enlever les chapeaux de ferme, les potelets, les sablières et les poteaux de deux plans du théâtre, et dans ce vide installer les pistes, où courront de véritables chevaux, les rouleaux pour le sol mobile, et les organes pour les transmissions de force.

La revue a fini ses représentations; du jour au lendemain, le chef machiniste doit remettre sa scènerie en état, rétablir son plancher et ses dessous.

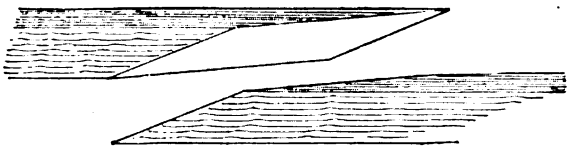
Voilà pour un petit théâtre, mais sur les scènes où l'on joue le grand opéra à spectacle, les mouvements de la scènerie sont constants. Tantôt on démonte une partie du dessous, pour l'ascension de grands bâtis, tantôt on supprime les châssis mobiles du premier service pour faciliter l'accès des gloires du cintre, qu'on chargera en scène chargées de figuration.

La machinerie doit donc conserver ce caractère d'échafauds, analogues à ceux des ouvriers du bâtiment, montables et démontables à la demande.



Les services du cintre.
Fig. 4. — Assemblage en trait de Jupiter des solives du gril.

Est-il une matière, qui, mieux que le bois, se prête à ce continuel travail de démolition et de reconstruction? Malgré les progrès de l'industrie et de la science a-t-on songé jusqu'à présent à constituer les échafauds nécessaires à la construction de nos grands édifices avec d'autres matériaux que des bois de charpente? Jamais, au grand jamais.



Les services du cintre.
Fig. 5. — Enture en sifflet des tabliers des ponts volants.

(*à suivre.*) GEORGES MOYNET.

◆

ŒNOLOGIE

—

Fabrication des Vins mousseux

Le procédé, imaginé par M. Fried. Gaukler, pour obtenir des vins mousseux par fermentation périodique avec ferment isolé, repose sur cette observation : la fermentation est plus active dans une solution sucrée concentrée que dans une dissolution étendue. De plus, en disposant en vase clos, au-dessus d'une couche de vin sucré en fermentation, une membrane laissant passer l'acide carbonique, mais retardant néanmoins la diffusion du vin à travailler qui la recouvre en couche plus ou moins épaisse, ce dernier deviendra mousseux en se saturant d'acide carbonique sans contact avec la levure.

Dans le but de réaliser ces diverses conditions, M. Gaukler a combiné un appareil, consistant en un cylindre de bois, renfermé dans un cylindre de fer, avec interposition d'une couche d'eau destinée à assurer l'étanchéité des joints. Une membrane, au-dessus de laquelle débouche latéralement un tube d'amenée, muni d'un robinet, est disposée au quart environ de la hauteur du cylindre intérieur. Le compartiment inférieur reçoit un vase de porcelaine contenant la levure et le vin sucré, et communique avec l'extérieur par un second tube destiné au remplissage des bouteilles, et dépassant de 3 centimètres le fond du cylindre; ce tube est protégé par une cloche de porcelaine perforée recouverte de gaze.

On dissout tout le sucre nécessaire à la totalité du vin à travailler dans le quart de ce vin, dont on introduit une petite partie avec la levure dans le vase de porcelaine; à mesure que la fermentation se produit on ajoute petit à petit le vin sucré, jusqu'à ce que la membrane soit baignée. Lorsque le dégagement d'acide carbonique est devenu actif, on remplit le compartiment supérieur avec le vin restant et on laisse marcher l'opération, en suivant la pression au moyen d'un manomètre. Lorsque celle-ci reste stationnaire, on procède à la mise en bouteilles. La fermentation est basse et le vin n'est pas entré en contact avec la levure, qui ne sort pas du récipient.

◆

RECETTES UTILES

Polissage de l'acajou. — Pour avoir une bonne substance pour polir l'acajou on mélange une partie d'huile de lin cuite avec deux parties de vernis de laque à l'alcool. Agitez avant de vous en servir. Appliquez en petite quantité, avec un chiffon et frottez vigoureusement jusqu'au poli désiré.

Cirage en pate, qui s'améliore en vieillissant. — Procurez-vous 3 kilogrammes noir d'ivoire véritable, en poudre fine.

2 kilogrammes de sucre candi.
82 grammes de gomme du Sénégal, en poudre
80 centimètres cubes d'acide sulfurique.
1 litre d'huile d'olive.
3 litres d'eau de fontaine chaude.

Faites fondre le sucre et la gomme dans votre eau chaude : passez par un linge fin.

Ajoutez le noir au fur et à mesure qu'il sera trempé, ensuite l'huile et après très doucement, et jusqu'à ce que la pâte soit refroidie; il faut qu'un article soit bien mélangé avant d'en ajouter un autre.

On passe la solution de gomme et de sucre, pour la priver des impuretés qu'elle peut contenir. On peut la passer dans l'eau destinée à l'opération, et cela fait, la pâte refroidie, on la passe sous la molette comme de la couleur. Cette dernière opération donne une onctuosité très utile pour bien étendre ce cirage et pour le rendre homogène.

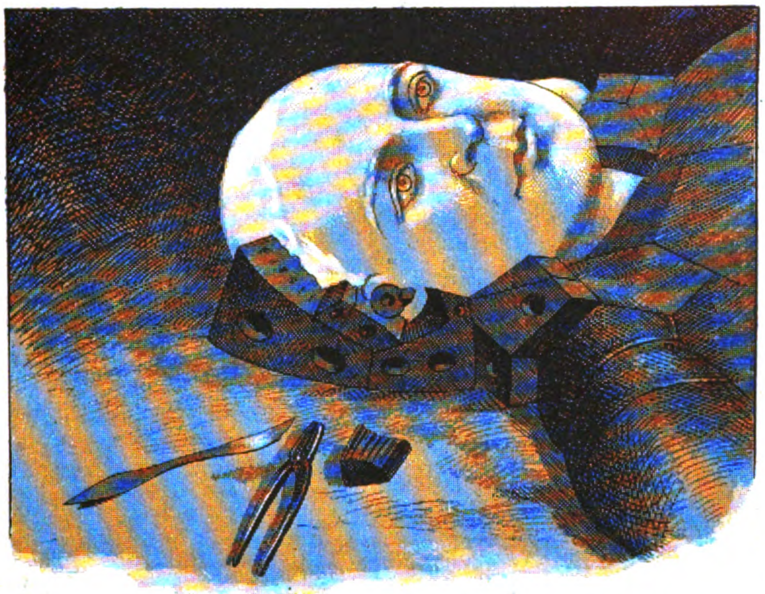
La dose qui précède doit donner environ 9 kilogrammes de cirage, en pâte serrée, environ. On peut y ajouter 27 grammes d'essence de lavande, ou de citron, pour changer l'odeur, et 27 grammes d'indigo, en poudre, pour donner plus d'éclat au noir; on mettrait l'indigo avec le noir et l'essence après le mélange fait.

On peut le laisser sécher et l'employer avec un peu de bière, de vinaigre ou d'eau.

Mastic a froid pour greffer. — Faites fondre à feu très doux, ou même au bain-marie, en remuant continuellement avec une spatule, 250 grammes de cire, 250 grammes de térébenthine ordinaire, 125 grammes de poix de Bourgogne et 50 grammes de suif (chandelle). Ce mastic refroidi a la consistance de la cire à modeler, il suffit de le manier pour que la chaleur des mains le rende beaucoup plus mou et facile à appliquer.

Bronze liquide. — M. Stroschein prépare un bronze en traitant la résine Damar avec un tiers de son poids de carbonate de potasse, remuant souvent pendant trois jours, puis pulvérisant la masse résineuse. On l'étend ensuite en couche mince sur des assiettes et on l'expose pendant plusieurs mois à la température de 50°.

La résine est ensuite dissoute dans la benzine (ou tout autre produit de la distillation du naphte ayant un point d'ébullition au-dessous de 150°) après que l'on a fait passer un courant de gaz ammoniac sec à travers ce dissolvant. La poudre de bronze introduite dans ce vernis y reste suspendue et les objets qui en ont été recouverts conservent pendant des années l'éclat métallique primitif.



La fonte d'une statue. — Fabrication du moule de la tête.

Coupage du verre. — Un de nos abonnés nous écrit:

Encore un moyen de couper le verre. Tant de gens donnent leur avis, que je veux aussi vous communiquer mon procédé que je crois le meilleur, tout au moins pour couper des fonds de bouteilles.

Je prends un fil de fer assez fort et je le courbe en rond autour de la bouteille, puis avec une roulette ou une pointe à marquer le verre, je fais une trace, en suivant le fil de fer comme guide, à la place où je veux couper. Remplaçant alors le fil de fer par une ficelle, on imbibe celle-ci avec du pétrole ou de la benzine, puis on y met le feu et au moment où c'est fini de brûler on plonge la bouteille dans l'eau froide. Ce moyen m'a toujours réussi.

Verre dépoli. — Pour dépolir le verre, il n'y a qu'à mettre une pincée de poudre d'émeri sur une surface métallique bien plane.

On mouille légèrement la poudre avec de l'eau pure; on broie avec le verre à dépolir en appuyant assez fortement la main et de façon que toutes les parties subissent une même et régulière friction en mouvements tournants.

Il faut changer la position des mains de temps en temps.

Au bout de quelques minutes, le verre est parfaitement dépoli; inutile d'ajouter que plus la poudre d'émeri sera fine, plus le grain sera fin.

ARTS INDUSTRIELS

LA FONTE D'UNE STATUE

La « Bronze Company » Henry-Bounard, de Brooklyn, a fondu dernièrement la statue de Henry Ward Beecher qui doit être érigée en face de l'Hôtel de Ville de Brooklyn. Ce qui fait l'intérêt principal de cette statue, c'est qu'elle est d'une seule pièce, que la tête a été coulée en même temps que le reste du corps. Anciennement, les statues de métal étaient faites en plusieurs morceaux que l'on réunissait ensuite à l'aide de rivets et de soudures. Quelques-unes même étaient pleines; aujourd'hui on a pris l'habitude de les faire creuses et aussi minces que possible. En employant ce procédé, la coulée se fait plus rapidement et l'on évite la séparation des éléments constituants de l'alliage. A ces avantages se joint celui d'employer moins de métal, ce qui réalise une économie.

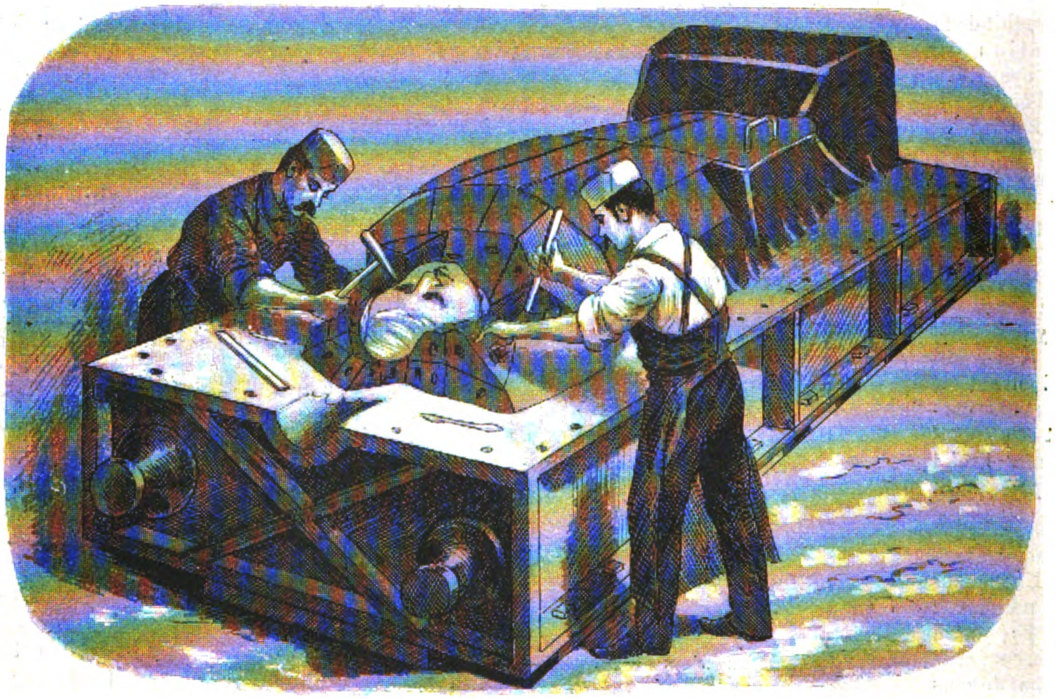
La première opération dans la fabrication d'une statue est la confection du modèle en plâtre. Cette besogne échoit à l'artiste, qui doit faire dans un atelier le modèle en grandeur d'exécution. Quand il s'agit d'une statue aussi grande que celle dont nous parlons, il faut de nombreux essais et de longues études pour la mettre au point.

La statue de Beecher mesure environ 3 mètres de hauteur. La flosque sur laquelle on fit le moule avait $2^{m},40$ de large sur $4^{m},50$ de long. On mit le modèle sur la partie inférieure de la flosque et on commença à le mouler. Le sable employé venait de France. C'est Fontenay-aux-Roses, près Paris, qui fournit le meilleur sable pour cet usage, car il possède au plus haut degré la propriété de se solidifier tout en restant très poreux. Ce sable est foulé sur le modèle au moyen de maillets de bois et de spatules de différentes formes. L'artiste auquel est confiée la statue, tout à son art, ne se préoccupe pas des difficultés que pourra présenter le moulage de son œuvre, et c'est au fondeur de bronze que revient la tâche de reproduire les contours délicat et compliqués de la statue.

Quand le moule est achevé, il est divisé en un nombre de morceaux quelquefois extrêmement considérable. L'une des figures ci-contre montre le moulage de la tête et donne une idée des divisions du moule. On peut voir que ces sections ressemblent à des briques irrégulières placées les unes à côté des autres avec le plus grand soin et sans vides.

Le moule est ensuite ouvert par en haut; on démolit les mille morceaux dont nous avons parlé, et on enlève le modèle dont l'empreinte reste sur la partie inférieure de la flosque. Le moule est aussitôt reconstitué; après avoir recouvert la surface interne d'un enduit spécial, on remplit l'intérieur d'argile, ce qui donne une épreuve. On ménage quelques orifices dans le moule pour faciliter l'évacuation du gaz.

Le moule est alors défait une seconde fois et on se met à travailler la statue de terre. Sur toute sa surface, on enlève une couche d'environ 0m,006 d'épaisseur. Cette opération est destinée à fournir l'espace que devra occuper le métal pendant le coulage. La carcasse ainsi réduite est replacée sur la flosque et supportée convenablement. Le moule est reconstitué une seconde fois, mais maintenant il entoure la carcasse sans y toucher. On ménage un certain nombre de canaux et de trous dans le moule pour permettre au métal de pénétrer dans les différentes parties de la figure. On a de la sorte l'aspect du tronc et des branches d'un arbre : ces canaux partent d'une section relativement large qui sert de réservoir au métal fondu, puis ils vont se divisant et diminuant progressivement d'importance, communiquer en plusieurs places avec l'espace compris entre la carcasse et le moule. Quand tout est parfaitement sec et que la flosque est remplie de sable de façon à maintenir toutes les pièces à leur place, on procède au coulage. Pour la statue de Beecher, le moulage a demandé dix-sept semaines.



La fonte d'une statue. — Mise en pièces du moule.

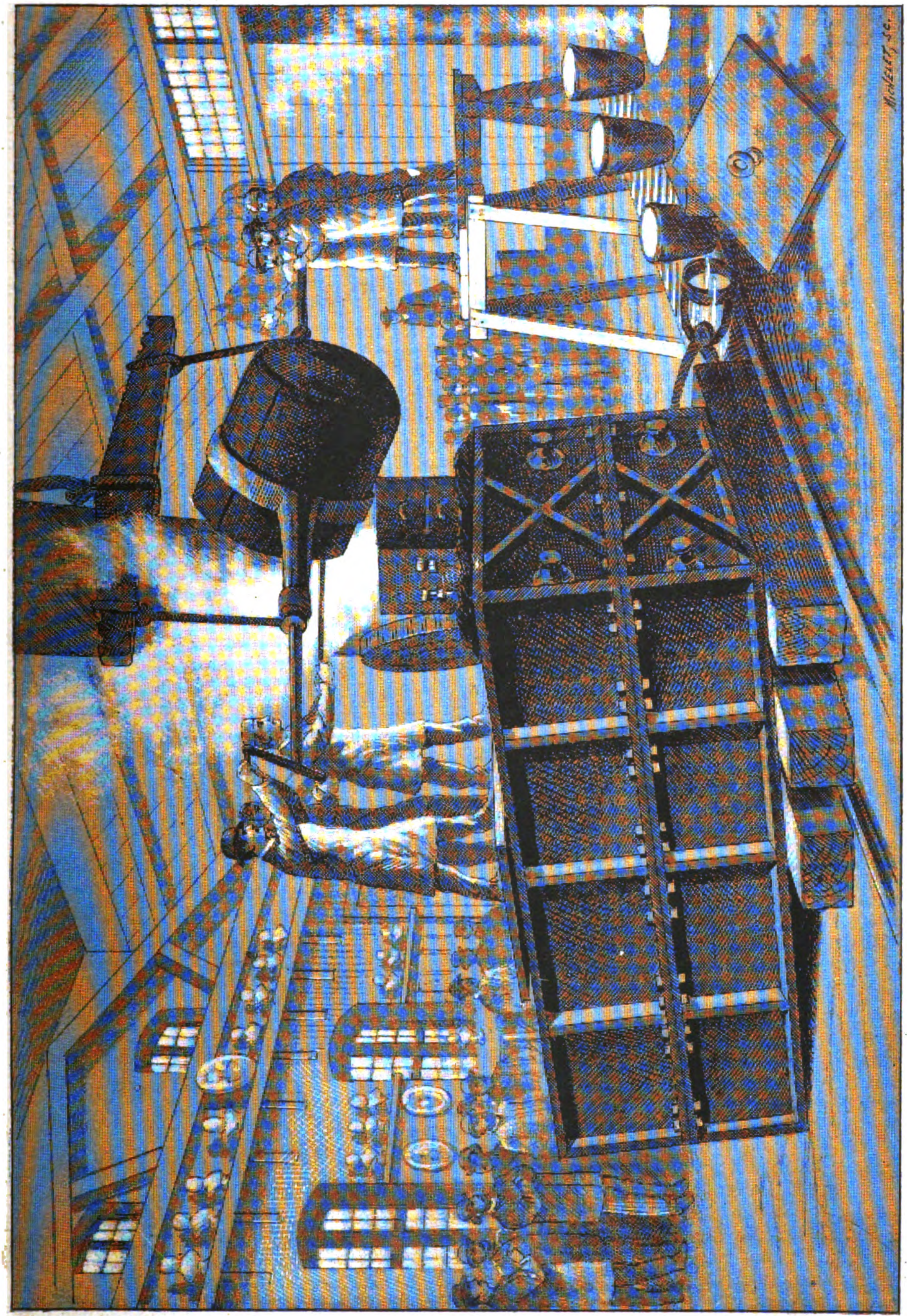
Il y a deux procédés employés pour le coulage des statues. Dans l'une des méthodes, on dispose au-dessus des orifices des canaux un réservoir assez grand pour contenir une quantité de métal suffisante. Le fond de ce réservoir est percé de trous qui correspondent exactement aux ouvertures ménagées dans le moule ; ces trous sont d'abord bouchés, et le métal versé dans le réservoir; on enlève les tampons et le liquide s'introduit à l'intérieur du moule.

Pour couler la statue de Beecher, on a procédé autrement; le métal contenu dans des creusets a été coulé directement dans les canaux, moyen qui permet de surveiller constamment sa fluidité et de suivre les phases de la fusion. Quand le métal est coulé, un ouvrier enlève toutes les scories, les impuretés et les oxydes qui se forment à sa surface.

Pour la statue de Beecher, on a fondu à plusieurs reprises 7,400 livres de métal. Ce n'est que la quatrième fusion qui fut employée. La coulée a duré onze minutes et la statue finie pèse 3,600 livres. Le reste du métal représente ce qui était contenu dans les canaux, les déchets, etc. L'alliage est composé de 90 parties de cuivre, de 10 d'étain et de 3 de zinc.

Cette statue est due à J.-Q.-A. Ward, et elle fait grand honneur à cet artiste ainsi qu'au fondeur.

P. PERRIN.



LA FONTE D'UNE STATUE. — Coulage de l'ensemble.

LES ILES DE L'ATLANTIQUE

—

LA GEORGIE DU SUD

Les travaux des expéditions, envoyées par l'Allemagne dans la baie de Cumberland et dans la Georgie du Sud, viennent d'être publiés à Berlin sous le titre : *Die Deutschen Expeditionen und ihre Ergebnisse.* Ils apportent leur précieux tribut à cet ensemble d'explorations circumpolaires internationales entreprises par différents pays de l'Europe et de l'Amérique, au cours de l'année 1882-1883.

La mission scientifique de la France stationnait, on s'en souvient, au cap Horn. Ses travaux ont été des plus féconds.

La Georgie du Sud, où l'une des expéditions allemandes avait planté ses postes d'observation, était bien peu connue jusqu'à ce jour. Ce n'est pas un des moindres intérêts du nouvel ouvrage allemand que d'offrir à ses lecteurs des renseignements tout nouveaux sur la géologie, la flore et la faune de cette petite île de l'Atlantique austral.

Située aux abords de la mer polaire, à 1,800 kilomètres à l'Est de la Terre de Feu, la Georgie du Sud fut signalée, en 1775, par le capitaine Cook, à qui on en attribua la découverte. Il y a, cependant, tout lieu de croire qu'Antoine de La Roche, un Anglais d'origine française, la vit en 1675, et que c'est à cette île que le navire espagnol *Le Léon* donna, en 1756, le nom de *San-Pedro.*

La pointe nord de la Georgie du Sud est par 54° 4′ 45″ de latitude Sud et 40° 35′ de longitude Ouest L'arc de sa plus grande dimension se trouve incliné du Nord-Est au Sud-Est, et mesure près de 145 kilomètres. La superficie totale de l'île atteint environ 4,075 kilomètres carrés.

Le sol de la Georgie du Sud est, pour ainsi dire, entièrement formé de terrains stratifiés ne présentant aucune trace de fossiles. Schistes argileux au Sud-Ouest; phyllades gneissiques au Nord-Est. Sur les côtes, les phyllades et les schistes rongés par le travail constant des marées, ont mis à nu les gneiss. De là ces promontoires abrupts et ces dentelures à arêtes vives qui entourent l'île. Dans l'intérieur, les pluies et les vents, agissant d'une façon analogue, ont créé des montagnes aiguës, coupées par de larges vallées, dans lesquelles la présence de nombreuses moraines attestent l'existence ancienne de glaciers.

Un manque complet de végétation arborescente caractérise la flore représentée par quelques mousses frondifères et des plantes phanérogames dont le plus fréquent échantillon est l'herbe *tussock*, qu'on rencontre jusqu'à 300 mètres d'altitude. C'est une exception. Le plus généralement, les hauts plateaux de l'intérieur n'offrent que des mousses et des lichens. Les pentes exposées au Sud sont entièrement stériles. L'on peut dire que la végétation dans l'île ne dépasse guère la zone côtière.

La mission allemande a reconnu treize espèces de phanérogames dont douze existant aux îles Falkland et dans la Terre de Feu. Il faut aller jusque dans la Nouvelle-Zélande pour retrouver un échantillon du treizième. Les mousses comptent cinquante-deux variétés, dont cinquante et une sont absolument particulières à la Georgie du Sud, bien qu'elles se rapprochent des espèces recueillies dans les régions arctiques. L'île de Kerguelen fournit des échantillons de la cinquante-deuxième. Quant aux algues on en compte soixante-quatorze d'eau douce, et trente-quatre de mer présentant des différences essentielles avec les algues provenant des îles avoisinant le cap Horn.

Il va de soi qu'avec une flore aussi rudimentaire, la faune de la Georgie du Sud ne puisse guère consister qu'en vers, qu'en animaux articulés, qu'en oiseaux. De fait, ces individus sont les seuls qu'on rencontre dans l'île. Ajoutons toutefois qu'à certaines époques de l'année : le printemps et l'hiver, par exemple, leur nombre atteint des proportions qui touchent à l'extraordinaire, bien qu'à 700 mètres d'altitude la vie animale cesse complètement.

La question de la faune des régions extrêmes mérite de fixer l'attention des naturalistes d'une façon toute spéciale. C'est vraisemblablement cette question qui fera un jour admettre ou rejeter certaines hypothèses relatives aux continents polaires. Pour l'instant, on doit remarquer que la faune antarctique, dans son ensemble, ne présente pas un caractère circumpolaire très accusé. On distingue facilement des régions tout à fait différentes. Si différentes même qu'on peut presque dès maintenant rejeter l'hypothèse d'un grand continent antarctique existant aux premiers âges. Les rapports entre la faune antarctique et la faune arctique, en ce qui concerne surtout les animaux sédentaires, offrent entre elles des rapports beaucoup plus intimes que ceux qui existent entre les différentes faunes antarctiques. C'est encore un point de la question élucidé par la nouvelle étude de la Georgie du Sud.

F. DES MALIS.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

—

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Distributeurs automatique des liquides,

(SYSTÈME SCHLŒSING ET DEGREMONT)

Depuis quelque temps, l'attention du public parisien est attiré par diverses installations qui, placées sur nos voies populeuses, permettent au passant altéré d'étancher sa soif, sans s'installer dans un café, ou au comptoir d'un marchand de vin.

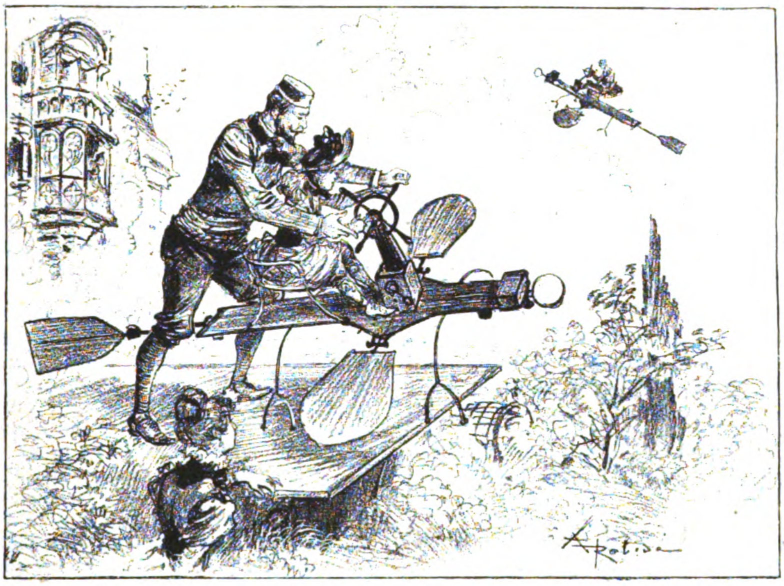
Dans une boutique largement ouverte sur la rue s'alignent des récipients de formes diverses, qui portent sur leur panse la désignation du liquide contenu, et le prix d'une certaine mesure de ce liquide. Le consommateur prend un verre placé non loin.

---

[1] Voir le n° 215.

pas à recourir à cette amputation qui ne pouvait se faire sans douleur ou tout au moins sans dérangement, il fallait se résigner à porter toute la vie la lourde chaîne des forçats du mariage.

Aujourd'hui, quand un mariage est décidé, quand tout est arrangé, contrat préparé, mais non signé, les futurs, après un petit lunch réunissant seulement les plus proches parents, partent pour ce qu'on appelle le voyage de fiançailles, accompagnés seulement d'un oncle ou d'un ami de bonne volonté. Ils vont, libres de toute crainte avec leur mentor discret, faire leur petit tour d'Europe ou d'Amérique, courant les villes ou se portant suivant leurs goûts vers les curiosités naturelles des lacs et des montagnes.



La vie électrique. — L'aéroflèchette : Premiers coups d'aile.

Dans le tracas du voyage, des courses de montagne, des parties sur les lacs ou des promenades aériennes, à l'hôtel, aux tables d'hôte, les jeunes fiancés ont le temps et la facilité de s'étudier et de se bien connaître.

C'est alors, en ce quasi-tête-à-tête de plusieurs semaines, que les vrais caractères se révèlent, que les vraies qualités s'aperçoivent, que les petits défauts se devinent et les grands aussi, quand il y en a. Et alors si l'épreuve a révélé aux fiancés quelques incompatibilités, on ne s'obstine pas. Un seul mot de l'un d'eux en débarquant suffit — avec une petite signification par huissier pour la régularité — et, sans discussion, sans brouille, le projet d'union est abandonné, le contrat préparé est déchiré et chacun s'en va de son côté, libre et tranquille, prêt à recommencer l'épreuve avec un autre ou une autre.

La statistique nous apprend que l'an dernier, en 1954, en France, 22 1/2 pour 100 seulement des voyages de fiançailles aboutirent au résultat négatif, 77 1/2 ont fini par le mariage définitif. La morale a gagné à ce changement de coutumes ; grâce aux voyages de fiançailles, le chiffre des divorces a baissé considérablement.

« Soit, dit enfin Philox Lorris, fatigué de lutter, et pris d'ailleurs par les soucis d'une importante invention nouvelle, faites toujours votre voyage de fiançailles, ça n'engage à rien... nous verrons après. »

Georges Lorris ne se fit pas répéter deux fois la permission, il courut à Lauterbrunnen-Station et les démarches nécessaires faites, les arrangements pris, il fixa lui-même le jour du départ.

« Nous verrons après, » a murmuré Philox Lorris en donnant son consentement et un sourire sardonique a passé sur sa figure. Ce savant pessimiste est persuadé — hélas, son expérience personnelle le lui a donné à croire — qu'il n'y a pas d'affection qui résiste aux mille ennuis du voyage en tête-à-tête, pour ces deux jeunes gens presque encore inconnus l'un à l'autre. Il se rappelle son voyage de noces à lui, car en ce temps-là, l'usage n'était pas encore adopté de faire voyager les fiancés. Il est revenu brouillé avec Mme Philox Lorris, après quinze jours d'excursion seulement, mais trop tard pour s'en aller sans cérémonie chacun de son côté, M. le maire et M. le notaire y ayant passé. En débarquant du tube, M. et Mme Philox Lorris mirent les avoués en campagne pour obtenir le divorce par consentement mutuel. Mais cela nécessitait une foule de pas et de démarches, de dérangements, de rendez-vous chez les hommes de loi, de séances dans les greffes et chez les juges, et Philox, pressé par ses inventions et découvertes, n'avait pas de temps à perdre.

Ayant terminé ses travaux de perfectionnement des appareils aviateurs et jeté dans la circulation avec un succès prodigieux l'*Aéroflèchette*, ce véhicule d'une si parfaite sécurité et d'une si facile manœuvre qu'on peut sans danger le mettre entre les mains des enfants pour leur faire donner leurs premiers coups d'aile, Philox Lorris appliquant ses facultés à des travaux d'un autre genre était en train de monter une grande affaire d'éditions phonographiques.

O Bibliophonophiles ! vous les connaissez ces phono-livres Philox Lorris, ces clichés de chevet si souvent écoutés, et que nous aimons tous à reprendre aux bonnes soirées d'hiver, aux heures de repos comme aux nuits d'insomnie ! Tous les érudits gardent précieusement dans leurs *Phonoclichothèques* ces superbes éditions des chefs-d'œuvre de toutes les littératures, d'une diction admirable et pure, clichés avec tant de perfection, d'après les auteurs eux-mêmes, pour les contemporains, ou, pour les œuvres d'autrefois, d'après les artistes, les conférenciers, les *liseurs* les plus célèbres. Philox lançait alors son *Histoire universelle* en douze clichés, sa célèbre *Anthologie poétique* de dix mille morceaux phonographiés contenus en une boîte portée sur une colonne antique et surmontée d'un buste d'Homère, de Dante, de Hugo ou de Lamartine. Il lançait un *Grand Dictionnaire* mécanico-phonographique dont il se vendit trois millions d'exemplaires en dix ans, et un *Manuel du bachot* en quatre mille leçons phonographiées, sans préjudice des romans modernes, clichés garantis trois mois, publiés par la *Librairie phonographique* qu'il avait fondée en commandite.

Ainsi occupé, l'esprit accaparé par mille entreprises diverses en sus de ses recherches et travaux en cours, Philox Lorris ne pouvait guère fréquenter le Palais de justice. C'est à peine s'il volait à la science le temps de conférer téléphoniquement pendant deux minutes avec son avocat.

Le divorce traînant, Philox fit quelques concessions, il se montra un peu plus gracieux à la maison et se racommoda avec M^me^ Lorris pour avoir l'esprit libre et pouvoir se consacrer plus complètement à son laboratoire.

Quand il eut un peu plus de temps à lui, les hostilités recommencèrent, mais d'autres préoccupations de recherches et de découvertes nouvelles le reprirent et l'instance en divorce traîna encore. Le ménage alla ainsi de brouilles en raccommodements jusqu'au jour où Philox s'aperçut que ces brouilles tournaient en définitive au profit de la science puisque les discussions habituelles avec M^me^ Lorris étaient comme des coups de fouet pour son esprit, qui l'empêchaient de s'affadir dans la mollesse et la tranquillité, et qui surexcitaient ses nerfs.

« Nous verrons, se disait donc Philox Lorris, fort de son expérience personnelle, du voyage résulteront des ennuis, les ennuis produiront de petits chocs, les petits chocs des désillusions, les désillusions de grandes brouilles! Je m'arrangerai d'ailleurs pour faire naître ces ennuis et ces petits chocs... Nous allons bien voir ! »

(à suivre.) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 janvier 1892

— *Avant la séance.* L'Académie, pour la première fois peut-être depuis la période des vacances, est presque au complet. C'est à peine si l'on constate l'absence de deux ou trois membres, parmi lesquels MM. Charcot et de Lacaze-Duthiers, qui sont retenus, nous dit le président, le premier par une indisposition passagère, le second par la blessure, sans gravité du reste, mais très douloureuse que le savant naturaliste s'est faite au cours d'une expérience de laboratoire et que, nos lecteurs s'en souviennent peut-être, nous avons mentionnée dans un de nos derniers comptes rendus. Plusieurs membres correspondants assistent également à la séance. Parmi eux, nous remarquons le prince Albert de Monaco, qui s'entretient très longuement avec MM. Milne-Edwards et Daubrée, des excursions scientifiques qu'il projette et des recherches qu'il compte tenter, à l'aide de son yacht la *Princesse-Alice*, ce navire qui, au dire de tous les savants qui l'ont visité, est à tous les points de vue, le laboratoire flottant le mieux aménagé qui existe.

— *Le langage sifflé.* M. Bouquet de La Grye analyse un travail de M. Lajard sur le langage sifflé aux îles Canaries.

Le langage sifflé a dû être, dit ce voyageur, employé dans tous les temps et par tous les peuples. En effet, dès que la nécessité de communiquer à distance à travers un pays entrecoupé de profonds ravins s'est fait sentir, le sifflet a servi comme langage. Hérodote, cité par M. le docteur Hamy en ces derniers temps, rapporte que les habitants troglodytes de Tunisie « parlaient en sifflant ».

Sans aller aussi loin, nous savons tous que nos bergers communiquent souvent entre eux par ce moyen et que les braconniers s'avertissent ainsi.

Ce qui a amené la persistance du langage sifflé chez les peuples civilisés est la nécessité de se parler à une certaine distance sans être compris des non-initiés. Les contrebandiers et les voleurs emettent ainsi un certain nombre de pensées qui peuvent se traduire par des signaux d'alarme ou d'avertissement, etc.

Mais tout cela n'est qu'un langage sifflé *conventionnel,* en d'autres termes c'est, suivant l'intensité du sifflet, la durée, le nombre de coups de sifflet que l'on arrive à se faire comprendre.

Il en est tout autrement du langage sifflé de l'île de Gomera, aux Canaries, qui est une véritable langue articulée.

Jean de Béthencourt, notre compatriote, le signalait le premier au moment de la conquête de ces îles.

De nos jours, bien des voyageurs en ont parlé : J. Brown, Ch. Edwards, et le docteur Verneau surtout l'ont signalé.

Un Allemand, Quedenfeld, en a recherché les intonations musicales et les a notées en musique.

Pour savoir ce qu'était le langage sifflé, il fallait avant tout l'apprendre, travail auquel aucun voyageur ne s'était jusqu'à présent résolu. M. Lajard, cependant, a eu la patience de passer plusieurs mois dans cette île, d'apprendre d'abord l'espagnol pour se faire comprendre des habitants et de prendre ensuite d'eux des leçons de langage sifflé. Il a découvert alors ce fait très simple et non relaté jusqu'ici, que ce langage était de « l'espagnol sifflé ». Ce fait-là, pense M. Lajard, constitue le seul exemple connu du langage articulé sifflé.

Pour le produire, les indigènes font comme nos gamins, ils se mettent les doigts dans la bouche en diverses positions ou simplement creusent la langue en gouttière.

Un premier point à remarquer est que, pour un même mot, l'échelle des notes est parcourue différemment suivant la personne qui siffle. Cette constatation seule doit donc faire regarder comme erronées les recherches de l'Allemand Quedenfeld.

On remarque ensuite que les sons s'allongent en même temps que les mots courts ou longs qu'on prononce. En second lieu, on distingue des articulations qui correspondent exactement aux syllabes parlées, mais il s'en trouve toujours une de plus que le nombre.

L'explication de cette différence, faite pour tromper l'observateur, est très simple. Le premier sifflement est un appel pour avertir son interlocuteur comme si l'on faisait procéder le nom propre de l'individu de l'interjection hé! Ainsi pour : « Dominique », le Canarien siffle : « Hé Dominico »!

Cette difficulté résolue, M. Lajard parvint bien vite à apprendre la langue et même à la siffler assez bien pour se faire comprendre de ses interlocuteurs. Les indigènes arrivent, paraît-il, à tenir de longues conversations sur les sujets les plus variés.

— *Chimie.* M. Friedel donne communication d'une note de M. Arnaud, professeur au Muséum d'histoire naturelle, sur un nouvel acide gras non saturé provenant d'une graine originaire du Guatemala. Ce nouveau corps présente de l'intérêt au point de vue chimique, parce qu'il n'appartient pas à la série normale des acides gras et qu'il est susceptible de donner naissance à des dérivés dont l'étude pourra servir à connaître la constitution moléculaire de ces corps.

— *Les truffes d'Afrique.* M. Chatin fait sur les truffes une communication dont l'objet est d'étendre aux truffes d'Afrique (terfas) et d'Asie (kamès) les recherches chimiques auxquelles il a soumis, l'an passé, les truffes de France. Amené, naturellement, à comparer la composition chimique du terfas ou kamès à celle des truffes, il fait ressortir, d'une part, les ressemblances, d'autre part, les différences qui existent entre ces tubercules, appartenant, d'ailleurs, à des genres botaniques distincts et à des climats dissemblables.

L'étude du sol des terfasières est faite parallèlement aussi à celui de nos truffières. Or, contrairement à ce qu'on pouvait penser, le sol des terfasières, très différent par sa légèreté des grosses terres à truffes, contient cependant en proportions fort analogues les principes : azote, phosphore, soufre, chlore et iode, chaux, potasse, soude et fer, qui entrent dans la constitution des tubercules et que ceux-ci s'assimilent en proportions correspondantes, à l'exception du phosphore et de la potasse, qui sont en quantité presque double dans les truffes.

L'azote, élément essentiel de la constitution animalisée des champignons, en général, existe en proportion semblable dans les terfas et les truffes comparés à l'état sec, mais si l'on compare ces tubercules à l'état frais, l'avantage est, sous ce rapport, du côté des truffes, qui contiennent dix à douze fois moins d'eau que les terfas. Quoi qu'il en soit de ces différences d'ordre secondaire qu'ils présentent d'avec les truffes, les terfas sont matière alimentaire de premier ordre.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Aimant pour enlever les parcelles de fer hors des yeux. — L'aimant est depuis longtemps employé pour enlever les petites parcelles de fer qui peuvent avoir pénétré dans les yeux ; le docteur Thompson, de Cardiff, vient de donner à l'instrument une forme qui le rend très pratique. La figure 1 représente une section longitudinale de cet instrument ; A est un électro-aimant, consistant en une tige de fer doux, entourée par un fil de cuivre isolé et muni de deux bornes TT, par lesquelles arrive le courant électrique. Dans la tige de fer doux est vissée une pièce destinée à porter les instruments spéciaux que représente la figure 2. Toutes ces petites tiges, droites ou courbées suivant des angles variables sont en fer doux. Lorsque le courant traverse le fil, le fer doux s'aimante ainsi que l'instrument qu'il porte. On applique alors la ponte sur la parcelle de fer qui est attirée et facilement enlevée par l'opérateur.

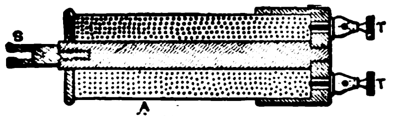


Fig. 1.

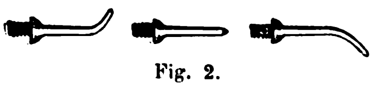


Fig. 2.

La fréquence et la distribution géographique des fortes pluies dans la Russie d'Europe. — En se servant des observations faites pendant la période quinquennale (1886-1890), dans toutes les stations pluviométriques de la Russie, M. Berghé chercha à déterminer la périodicité et la distribution des averses, pendant lesquelles il est tombé plus de 40^mm^ d'eau en 24 heures. Voici les résultats auxquels l'ont conduit ses recherches : 1° la périodicité des averses est sujette à des variations notables d'année en année ; 2° elle dépend de la topographie du pays, surtout en ce qui concerne la position plus ou moins continentale des localités ; 3° la périodicité la plus marquée a été observée sur la côte Sud-Est de la Crimée, et vers la frontière Sud-Ouest de l'Empire. Une périodicité un peu moins accentuée a été remarquée dans toute la zone qui s'étend à l'Est du Dniéper, à travers Smolensk, vers le Nord. Dans le reste de l'Empire, la fréquence des averses est trop peu notable pour donner lieu à une périodicité ; 4° les averses paraissent augmenter d'intensité en allant du Nord-Est au Sud-Ouest ; 5° la limite nord de la zone, où l'on a constaté des averses de plus de 100^mm^ d'eau tombée par 24 heures, se trouve dans la Russie centrale, au voisinage ou dans la province de Moscou ; 6° sauf dans le Sud-Est, la fréquence des averses se répartit ainsi, suivant les saisons : très grande en été, moindre au printemps qu'en automne ; 7° la durée des averses, pendant la période annuelle, présente son minimum dans le Nord-Est de l'Empire. Elle augmente à mesure que l'on s'avance vers le Sud-Ouest, et atteint son maximum dans les provinces du Sud-Ouest où, dans tous les mois, sauf en février, on a pu observer des quantités d'eau tombée dépassant 40^mm^ par 24 heures ; 8° en général, les averses sont limitées comme étendue ; cependant, on en a remarqué souvent simultanément sur des espaces considérables ; 9° les averses répandues ainsi sur des grands espaces sont toujours en connexion avec les dépressions barométriques ; sur la carte, la zone de la fréquence maxima des averses se présente toujours comme une mince bande entourant l'aire de la dépression ; 10° les grandes averses, observées sur des espaces étendus, sont surtout fréquentes en juillet et août.

Une méthode de représentation graphique des variations de direction de la force magnétique terrestre. — D'ordinaire on représente séparément les variations de la déclinaison et celles de l'inclinaison, ce qui ne donne pas à simple vue une idée claire de la variation de la direction. M. Liznar considère le cône engendré par la direction de l'aiguille aimantée durant une période, période diurne, période annuelle, etc., et même le plan normal à la direction moyenne ; le cône est coupé par ce plan suivant une courbe qui est facile à construire quand on connaît les variations de la déclinaison et de l'inclinaison, si ces variations sont petites. L'aspect de la courbe donne une idée claire de la variation de direction.

Bitume artificiel. — En chauffant de la résine avec du soufre à la température de 250° environ, on obtient un dégagement d'hydrogène sulfuré, et il se forme une substance presque noire qui possède, en grande partie, les propriétés du bitume. Elle est insoluble dans l'alcool, facilement soluble dans le chloroforme et la benzine, et sensible à la lumière comme le bitume de Judée.

Préparation de nouvelles matières colorantes. — Il se forme plusieurs matières colorantes par l'action de certains composés diazoïques et tétrazoïques sur l'acide pyrogallique. Les nuances des matières colorantes, obtenues d'après ce nouveau procédé, varient un peu, suivant les diazodérivés employés. Ainsi on obtient avec :

1. L'aniline : Un brun jaune.
2. La paranitraniline : Un brun rougeâtre.
3. La métanitraniline : Un brun à reflets jaunâtres.
4. L'amidoazobenzol : Un brun rouge.
5. L'amidoazobenzol monosulfoconjugué : Un brun un peu plus jaune que le précédent.
6. La thioaniline. Un brun jaunâtre.
7. La thiotoluidine : Un brun plus roux que le précédent.

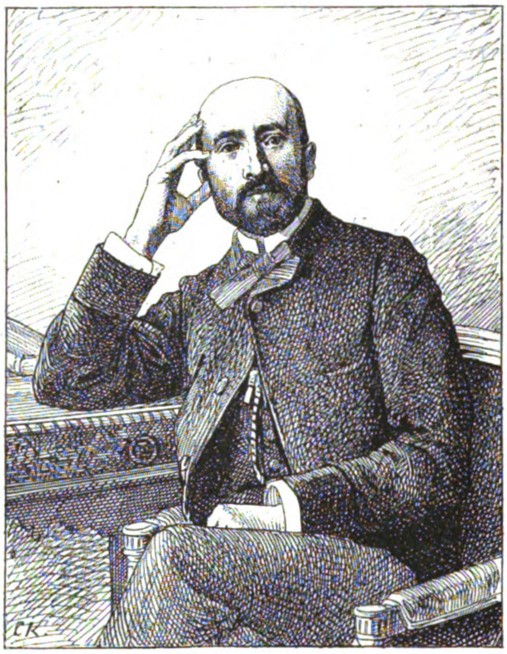
Ces tons sont des tons moyens ; en forçant le pourcentage, on arrive, au lieu de brun, à du noir ayant les mêmes reflets.

LES SAVANTS DU XIXe SIÈCLE

—

LE DOCTEUR GRANCHER

A le voir, vous lui donneriez aussi bien trente ans que cinquante. Il est grand, maigre, avec une tête anguleuse d'ascète qui jeûne, des yeux profonds et pensifs sans gaîté, des lèvres qui ne savent pas sourire, un front où l'étude a mis une calvitie partielle, une barbe pâle et clairsemée qui semble n'avoir poussé qu'à regret.



Le Docteur Grancher (Jacques-Joseph), né le 29 septembre 1843.

Nul, plus que lui, ne mérite l'épithète de travailleur. Encore étudiant, réservé, ardent à la besogne, insensible aux sollicitations du plaisir, jamais il ne gaspillait son temps, jamais il n'était infidèle à ses cours ni à ses bouquins.

Ses camarades le prirent, au début, pour un bûcheur pauvre, et le laissèrent dans l'isolement qu'il s'imposait, pensaient-ils, plutôt par devoir que par goût. Ils ne soupçonnèrent pas que, seule, une force de volonté poussée à l'extrême animait le jeune homme, qu'il s'était donné corps et âme et de son plein gré à la vie intellectuelle, qu'il mettait la science au-dessus de tout.

Toutefois, au concours pour l'internat, auquel il se présenta en décembre 1867, il eut déjà un succès qui transforma l'indifférence avec laquelle on l'avait traité jusqu'alors en une estime particulière, et, sans qu'il l'eût cherché, on parla de lui dans les jeunes cénacles. Il ira loin, disait-on, et on ne se trompait pas.

Il continua à rester sur la défensive, à éviter les expansions. Mais dès qu'il fut reçu docteur, il commença à publier, dans les revues spéciales, des travaux qui fixèrent l'attention sur lui, entre autres les résultats de ses recherches sur la technique microscopique, sur la tuberculose, sur la percussion et l'auscultation. Puis, lorsqu'en 1875 il passa son agrégation, il se révéla décidément comme un maître, dont l'autorité ne pouvait plus être mise en doute.

Alors on prétendit, dans le monde des mauvaises langues, qu'il était un ambitieux à froid; on alla jusqu'à blâmer l'apparence de tristesse qu'il ne quittait jamais. Il laissa dire, poursuivit sa route, épousa une jeune et charmante femme, riche héritière d'une des grandes familles de La Havane, et, pour montrer peut-être qu'il n'avait qu'à vouloir pour être homme du monde, donna des réceptions magnifiques où l'art avait autant de part que la science.

Le Dr Grancher fut nommé médecin des hôpitaux le 1er janvier 1879. En 1885, il a succédé au Dr Parrot comme titulaire du Cours de clinique pour les maladies de l'enfance. On considère comme un modèle le service qu'il a organisé aux Enfants-Malades; partout on applique les moyens qu'il a indiqués comme les plus propres à éviter la contagion du croup.

Le professorat, les hôpitaux, la clientèle, il y avait là de quoi exercer largement son activité; cependant cette multiplicité de devoirs et de soucis parut insuffisante au Dr Grancher. Lorsque M. Pasteur institua son traitement antirabique, notre acharné travailleur alla trouver l'illustre savant, lui offrit son concours dévoué, l'appui de sa compétence dans le domaine thérapeutique; et, ses services acceptés, il défendit le procédé du grand maître que l'on attaquait encore, l'appliqua, se mit à la tête du laboratoire où se faisaient les préparations.

Il est toujours, à l'Institut qui a déjà rendu tant de services et prévenu tant de catastrophes, le bras droit de celui qui s'est acquis tant de titres à la reconnaissance de l'humanité; il partage ses labeurs, et, si pour lui l'avenir est juste, il partagera sa gloire. Au lieu d'envier les distinctions et les honneurs, il s'est entièrement dévoué à une œuvre humanitaire par excellence, ne demandant rien pour lui, faisant le bien par conviction.

Aujourd'hui, on n'ose plus, devant tant de renoncement et devant tant de dignité, dire que le Dr Grancher est un ambitieux à froid; mais quelques jaloux prétendent que c'est un... malade. Soit! Seulement, si le monde était peuplé de pareils malades, les choses n'en iraient pas plus mal.

Signalons, parmi les principales publications du Dr Grancher : *Tubercule et pneumonie caséeuse* (1872), *Unité de la phtisie* (1872), *Lymphatique du poumon* (1877), *Pneumonie massive* (1878), *Diagnostic précoce de la tuberculose pulmonaire* (1883), *Spléno-pneumonie* (1884), *Étuves à vapeur sous pression* (1885), *Tuberculose et Auscultation* (1889), *Antisepsie médicale à l'hôpital des Enfants* (1890), *Vaccination antituberculeuse* (1891).

GASTON BONNEFONT.

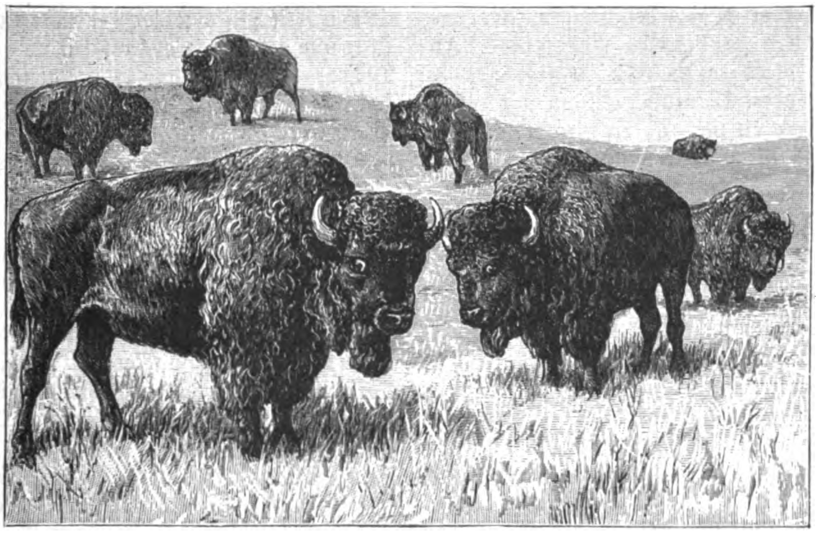
Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

ACCLIMATATION

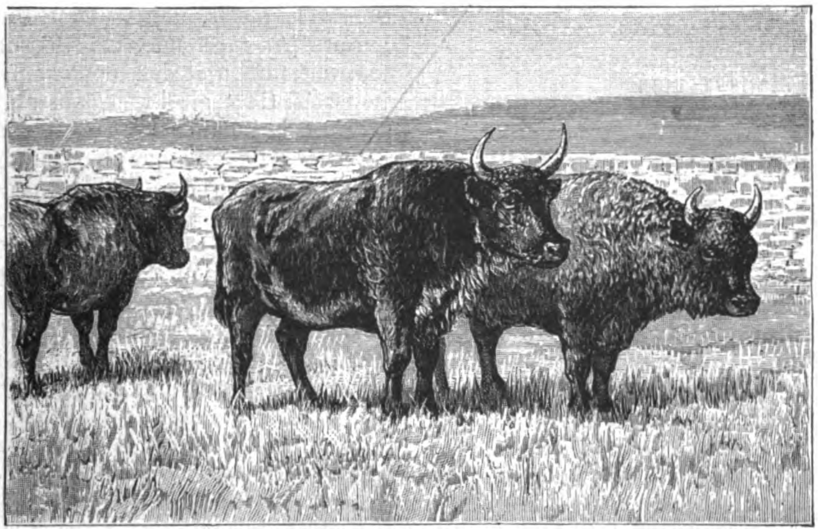
LA DOMESTICATION DU BISON

Dans la lente évolution des êtres organisés, nombreux sont les exemples de groupes disparus ou même en voie d'extinction et, à notre époque, il est intéressant de noter les quelques espèces animales qui subsistent encore, dernières épaves qui seront dans un avenir plus ou moins prochain entraînées par le flot envahisseur de la civilisation. Parmi ces animaux irrévocablement condamnés, il faut citer le *Bison* ou *Buffalo*, dont la transformation en une race fixée par sélection artificielle est l'objet d'efforts très dignes d'intérêt. Ces animaux, qui traversaient autrefois les savanes du Nord-Amérique en troupes innombrables comprenant plus de 10,000 individus, ont été peu à peu détruits ou refoulés vers le territoire du Missouri et sur les pentes orientales des montagnes Rocheuses.



La domestication du bison. — État sauvage.

Un animal du même groupe habitait l'Europe centrale aux temps de la conquête romaine, et dans les *Commentaires* de César, certain passage, très discuté d'ailleurs, se rapporte à la description d'un certain *bos cervi figurâ* ou *urus* et semble désigner l'*aurochs*, animal que l'on rencontre encore dans les forêts de la Lithuanie ou du Caucase, et qui est très voisin de l'espèce sauvage américaine.



La domestication du bison. — État domestique.

Le Bison, tel qu'il existe encore dans la Prairie, vit en société ; les quelques troupeaux qui ont pu échapper à la flèche du Peau-Rouge ou à la balle des Settlers parcourent encore les solitudes du Far-West et c'est un spectacle curieux d'observer le défilé des bisons arrêtant momentanément les locomotives du Great Western Pacific Railway.

Le Bison est un animal de forte taille présentant un front extraordinairement bombé, plus large que haut et fuyant vers les côtés. L'implantation des cornes, courtes et recourbées, se fait très bas au-dessous de la crête occipitale. La partie antérieure du corps est trapue et des masses charnues souvent énormes sont situées à droite et à gauche au-dessus du garrot renflé en bosse. Le fanion descend très bas au-dessous de la gorge.

Une particularité curieuse de cet animal est la présence d'une énorme crinière formée d'un mélange de longs poils rudes et d'une laine crépue très fine. L'œil, très mobile, est petit, brillant et concourt à donner à la physionomie un caractère remarquable de férocité.

Les buffalos sont d'un naturel sauvage et doués d'une très grande force musculaire.

Les mâles, dit Geoffroy Saint-Hilaire, sont particulièrement dangereux quand ils sont attaqués. Leur manière de combattre est la même que celle des autres bœufs sauvages ; les mâles se rangent en cercle et présentent leurs cornes aux agresseurs, tandis que les femelles et les veaux réunis au centre sont protégés par un rempart vivant.

On a depuis longtemps songé à domestiquer le Bison aux États-Unis, et dernièrement M. Jones, agriculteur de Nebraska, est parvenu à obtenir des métis par des croisements raisonnés avec des animaux de la race Galloway.

Il est facile de se rendre compte par l'examen comparatif des figures 1 et 2, des différences qui séparent l'espèce sauvage de l'espèce domestique. Au premier abord on croit se trouver en présence de deux animaux distincts. L'animal obtenu par sélection est d'une taille d'un tiers environ plus considérable. La tête s'est allongée et a acquis des formes fines et élancées, les cornes sont aiguës, peu recourbées et implantées droit sur les côtés de la tête dont la bosse caractéristique a complètement disparu. Le train de derrière possède les performances de nos bœufs européens; les pattes sont moins nerveuses, et l'énorme toison rude et crêpue s'est transformée en une robe constituée par des poils longs et soyeux. L'œil s'est adouci et le regard presque éteint a acquis cette douceur bien connue chez la race bovine. En somme voici un groupe d'animaux actuellement en voie de disparition que l'on a réussi à transformer en une espèce fixée par la domestication. Les avantages de ce résultat sont importants, car cette nouvelle espèce de bestiaux rendra de grands services à l'industrie en lui fournissant une laine précieuse, à l'agriculture en lui donnant des animaux de trait, et à l'alimentation en procurant une viande abondante et d'excellente qualité.

MARC LE ROUX.

* * *

ALIMENTATION

BEURRE DE COCO

On cherche depuis un certain temps à faire entrer dans le commerce, comme graisse alimentaire, le beurre de coco, c'est-à-dire le lait solidifié contenu dans la noix de coco. C'est un beurre blanc, sans odeur et presque sans saveur, solide à la température de 20° et se transformant au-dessus de ce point en une huile pure et transparente. Si on peut réellement, comme on le croit, retirer le beurre de coco du *copra*, ou noyau séché de la noix de coco, tel qu'il est importé des contrées tropicales, la provision en serait presque inépuisable et il deviendrait possible de livrer ce beurre aux cuisinières à un prix des plus modérés.

Voici ce que dit le Dr Zerner, de Vienne, qui a soigneusement étudié ce nouveau produit au point de vue de sa consommation par l'homme.

Le beurre de coco que nous recevons dans des bidons étamés, en raison de son point de fusion très bas, forme une masse blanche, translucide, de la consistance du saindoux, mais sans son apparence granuleuse, qui fond à 20 ou 21° en une huile transparente. Ce beurre a une odeur légère et agréable et fond sur la langue en laissant un goût doux et jamais âcre. Le beurre de coco se dissout entièrement dans l'éther; en évaporant cette solution et broyant le résidu dans l'eau distillée, on n'obtient pas de réaction acide. Cette expérience a été répétée plusieurs fois avec du beurre resté ouvert et avec des préparations faites avec ce beurre, et le résultat a toujours été négatif. On peut dire en conséquence que le beurre ne contient pas d'acide; s'il reste exposé à l'air pendant une quinzaine de jours, il ne devient pas rance, à l'exception d'une très légère couche extérieure.

La composition chimique du beurre de coco diffère quelque peu de celle des autres corps gras, mais de toutes les graisses solides c'est celle qui se rapproche le plus du beurre de vache.

On a ensuite examiné la manière dont se comporte le beurre de coco vis-à-vis des micro-organismes. On sait que sous ce rapport, le beurre de vache est loin d'être parfait; à côté des nombreux germes, pour la plupart il est vrai non pathogènes, que contient le lait lui-même ou qui peuvent y être introduits pendant sa préparation, le lait et le beurre du lait constituent un milieu des plus favorables pour le développement d'une quantité de microbes. On a vu, dans certains cas, où toutes les chances d'infection paraissaient avoir été supprimées, cette infection se produire par l'entremise du lait ou du beurre. La possibilité du transfert au consommateur du bacille de la tuberculose, ainsi que d'autres microbes provenant d'animaux atteints de maladies contagieuses est naturellement éliminée par l'emploi du beurre de coco, une graisse végétale.

Bien plus, ce beurre de coco a été reconnu par de nombreux essais, non seulement ne pas contenir de germes par lui-même, mais encore, constituer un mauvais milieu de développement pour les germes importés. C'est ainsi que dans un bouillon mélangé de coco, le nombre des bactéries a été trouvé beaucoup moins grand que dans un bouillon non mélangé; du lait stérilisé, additionné de beurre de vache et maintenu au chaud se coagule en vingt-quatre heures, ce qui dénote la présence de bactéries dans le beurre. Le même lait, si on lui ajoute du beurre de coco, ne se coagule pas.

Une dernière série d'essais a porté sur le fait de sa tolérance par l'estomac de gens bien portants ou malades. A cette occasion, on a reconnu que par le fait que le beurre de coco ne contient point d'eau, il faut en employer un quart de moins que du beurre ordinaire, remplaçant ce quart par de l'eau; il faut aussi un peu plus de sel que d'habitude et il vaut mieux chauffer le beurre, c'est-à-dire le fondre avant de le mélanger aux aliments.

Pendant une période de quatre semaines on a distribué à 116 patients de la nourriture, viande, légumes, mets farineux et pâtisseries, préparés au beurre de coco. Cette nourriture a beaucoup plu par son goût et a toujours été parfaitement supportée. L'expérience a prouvé que le beurre de coco est une graisse qui se digère parfaitement.

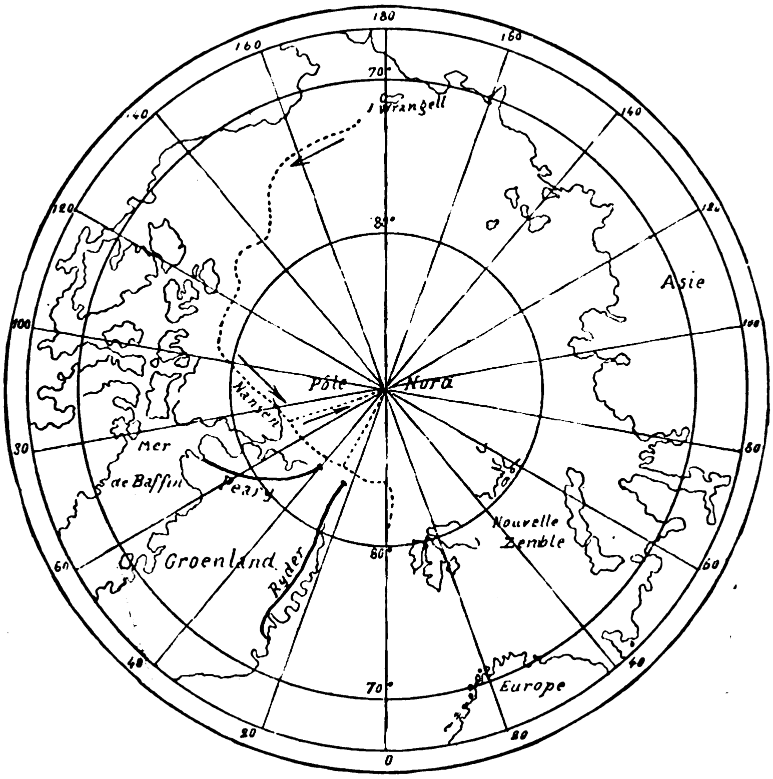
* * *

GÉOGRAPHIE

—

Nouvelles explorations polaires

Les explorations dans les mers du Nord ont reçu successivement deux coups terribles. Pendant que le capitaine de Long trouvait la mort dans le delta de la Léna, après avoir perdu la *Jeannette* dans les hautes latitudes boréales, l'expédition du *Signal corps américain* se terminait par l'épouvantable catastrophe que nous avons décrite sous le titre *les Affamés du pôle Nord*(1). Il semblait que les nations civilisées de l'Europe et de l'Amérique allaient renoncer à sonder les mystères du Pôle Nord. La cause des expéditions boréales semblait à jamais perdue comme lorsque l'amirauté britannique avait renoncé à la recherche du capitaine Franklin. Cette fois c'est du Pôle Sud qu'est venu le signal d'explorations nouvelles.



Nouvelles explorations polaires.

Carte des explorations actuelles au Pôle Nord.

Lorsqu'il s'est agi de célébrer le centenaire du 26 janvier 1788, jour à jamais mémorable où le colonel Phillip est entré dans la baie Botanique avec sa cargaison de convicts, les colons de la Nouvelle-Galles du Sud ont conçu l'idée patriotique de signaler ces fêtes par un grand événement scientifique : l'envoi de navires australiens dans les hautes mers australes.

Cette détermination a été acclamée et confirmée lors de l'Exposition universelle de Melbourne. Elle a produit un grand effet en Europe et surtout en France où le souvenir de l'exploration de Dumont d'Urville est resté populaire.

En effet on aime à se rappeler la mémoire de ce grand marin, qui ayant échappé à des explorations si lointaines, si terribles, avant l'invention de la vapeur, n'a pu résister aux périls d'un voyage à Versailles, et a péri misérablement en revenant de la fête des grandes eaux, il y a un demi-siècle. La Société de Géographie de Paris et quelques amis des sciences se réunissaient il y a quelques mois autour du modeste tombeau qu'on lui a élevé au cimetière Montparnasse et qui recouvre ses restes mutilés à peine reconnaissables, lorsqu'on leur a rendu les honneurs funèbres.

L'exploration du Pôle Sud est, à bien des points de vue, beaucoup plus intéressante que celle du pôle Nord. En effet, les proportions de la banquise devant laquelle Dumont d'Urville et ses émules ont été obligés de s'arrêter dépassent en quelque sorte les dimensions d'objets terrestres.

Le dessin que nous reproduisons d'après des documents authentiques, nous montre deux frégates anglaises : l'*Erèbe* et la *Terreur* croisant devant ces hautes falaises glacées, qui dépassent de plus du double, la pointe du grand mât de ces grands bâtiments.

La présence sur le sommet du mont Blanc du glaçon géant, dont M. Janssen n'a pu trouver le fond, ajoute un nouvel intérêt aux recherches sur la formation de cette masse gelée d'une puissance incroyable, et dont le rayonnement négatif se fait certainement sentir à de prodigieuses distances.

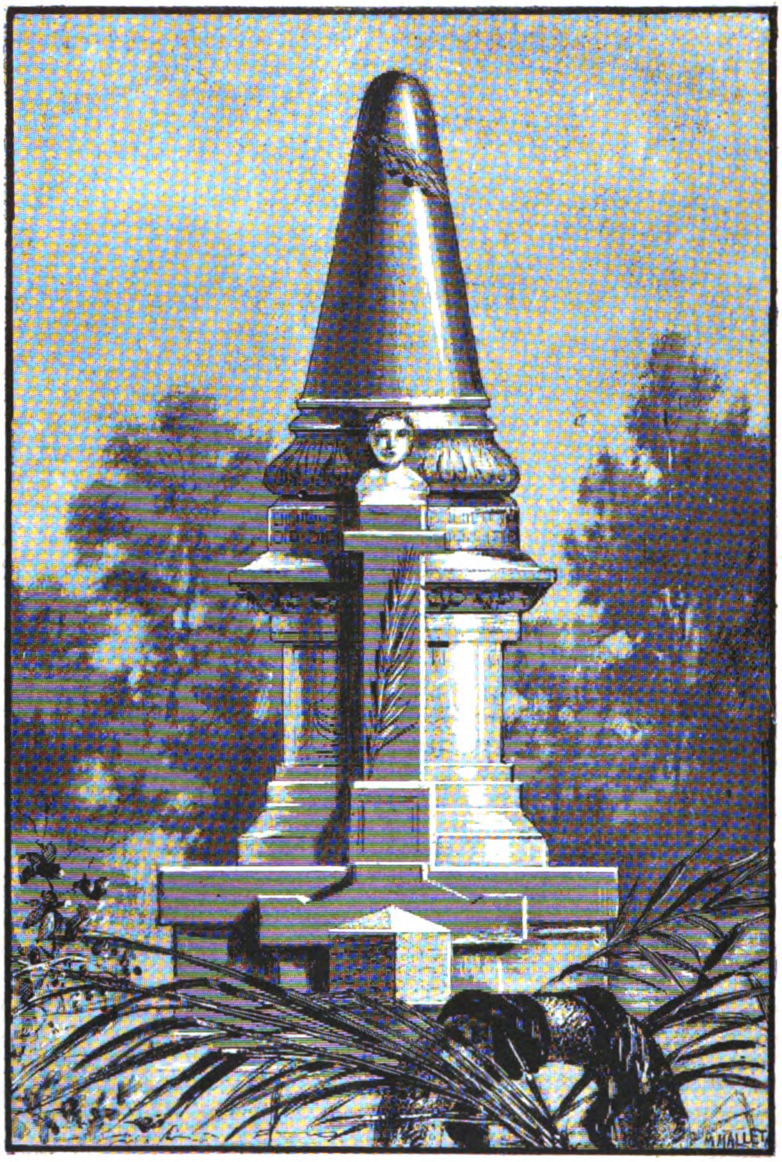
D'autres raisons militent en faveur de la résolution prise par les Australiens. En effet, les baleines deviennent si rares dans les latitudes modérées, qu'il faut les poursuivre dans les banquises ou renoncer à la pêche. Il est donc indispensable de dresser la carte de régions encore inconnues, et d'y établir même des colonies polaires où les navires naufragés trouveront des vivres, des secours, un refuge pendant l'hivernage. Cependant il est à craindre que les Australiens ne renoncent à ces projets, dont nos lecteurs n'ont pas sans doute oublié déjà les curieux détails.

---

(1) Un volume in-8° publié par la maison Hachette.

Mais le retentissement donné aux propositions a contribué à réveiller la question du Pôle Nord. Aujourd'hui nous devons constater qu'il s'est déclaré comme une véritable fièvre dans notre hémisphère.

A la tête des puissances qui prennent part à cette nouvelle croisade faite aux cris de *la science le veut!* il convient de citer l'intrépide Norvège, dont le zèle est positivement infatigable. En effet, le baron Dickson de Gothembourg, qui fournissait une partie des fonds de l'exploration du pôle Austral, est un des généreux citoyens qui ont encouragé M. Nansen à exécuter un voyage polaire dans des conditions extraordinaires, à peu près aussi périlleuses que celles des deux jeunes aéronautes français qui voulaient se lancer dans un ballon partant du Spitzberg, et se confier aux brises polaires.



Nouvelles explorations polaires.
Le tombeau de Dumont d'Urville au cimetière Montparnasse.

Pendant que M. Nansen complète les préparatifs de son expédition, qui ne pourra quitter l'Europe qu'au commencement de 1893, deux hardis voyageurs sont déjà en campagne. La carte sommaire que nous dressons a pour but de présenter un tableau d'ensemble de ces trois tentatives qui, convergeant vers le même point, doivent se prêter un mutuel appui.

Comme on le voit, le lieutenant Ryder, de la marine norvégienne, est en train de remonter vers le grand Océan boréal en suivant la côte orientale du Grönland, que l'on nomme le Grönland perdu. En effet, le froid y a fait de tels progrès que les tribus sauvages ont été obligées de l'abandonner et de se porter sur la côte occidentale.

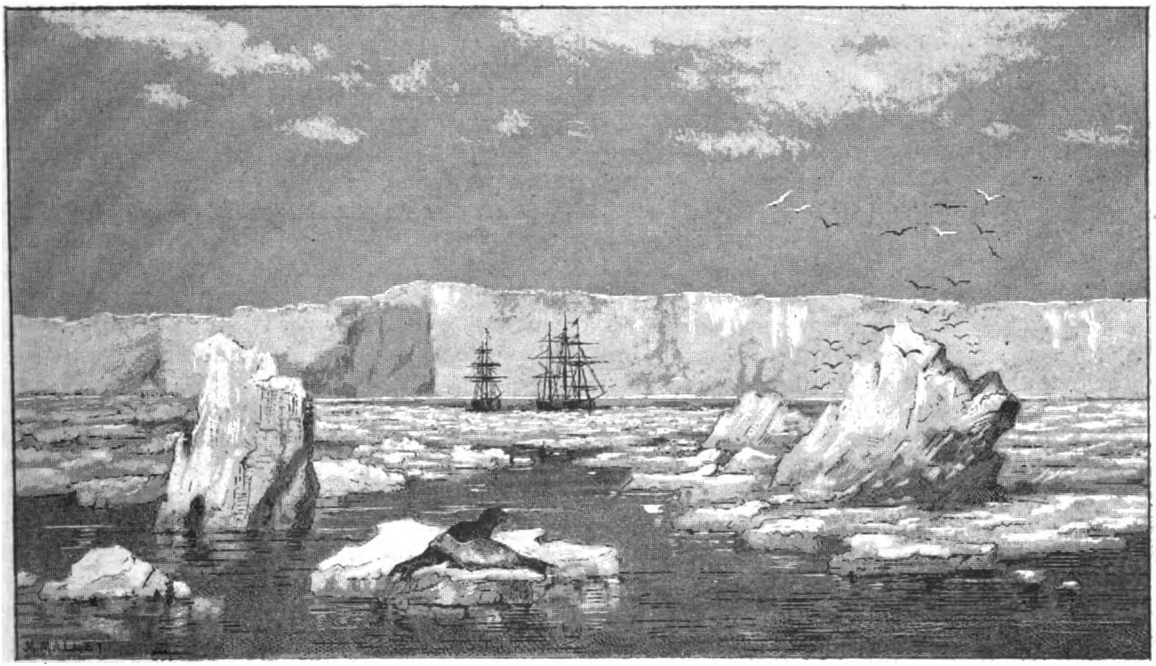
C'est seulement par le 71^e parallèle que ce vaillant voyageur a pu atteindre la côte au mois de juin dernier. La route qu'il aura à fournir pour atteindre les falaises de la côte septentrionale du Grönland est très longue, à peu près complètement inconnue; mais il est hardi, accompagné d'un petit nombre de marins d'élite, habitués à voyager dans les glaces, et pour lesquels le froid n'a point de périls auxquels ils ne soient déjà familiarisés. C'est à la dernière extrémité qu'ils se décideront, non point à retourner en arrière, mais à traverser les glaciers pour atteindre les établissements danois de la côte occidentale.

Son émule, le lieutenant Peary, de la marine américaine, a pris terre par le 77° degré, c'est-à-dire 7 à 800 kilomètres plus au nord. Il a donc abrégé la moitié de la route. Mais il se trouve au pied d'un des glaciers géants qui bornent le détroit de *Smith* et le remplissent de leurs terribles émissaires, qu'il verse à son tour dans la mer de Baffin.

Les commencements de son expédition ont été pénibles, même sinistres. Un maladroit coup de barre du pilote de l'embarcation qu'il montait, lui a presque cassé la jambe. Il serait certainement revenu en Amérique, s'il n'avait eu à ses côtés la jeune femme qu'il venait d'épouser, et qui tenait à partager avec lui les périls d'une des explorations les plus périlleuses tentées jusqu'à ce jour. Espérons que la présence d'un être gracieux et dévoué désarmera les farouches Dieux du Froid, et que cette tentative commencée sous les auspices de l'hymen aura une issue heureuse digne de la préface de ce poétique roman d'amour.

Les glaces s'étant refermées, les deux époux sont abandonnés à eux-mêmes, avec le petit nombre de compagnons qui sont attachés à leur expédition. Au printemps prochain la Société de Géographie de New-York enverra une expédition de secours, de de manière que 1892 ne se passera pas sans que nous connaissions l'issue de ce voyage sans précédent, jusqu'à ce jour. En effet lady Franklin, dont la constance a excité l'enthousiasme du monde civilisé, s'est contentée d'envoyer de vaillants marins à la recherche de son mari, jamais elle n'a eu la pensée d'y aller elle-même.

Nous avons également fait dessiner la trajectoire de la route que M. Nansen compte suivre, en un temps peut-être fort long, et en tout cas dont il n'est pas le maître,



Nouvelles explorations polaires. — Vue de la banquise australe.

En effet, comme nous l'avons déjà expliqué, M. Nansen, veut imiter le naufrage du *Teghetoff*, et incruster son navire dans un glaçon que la dérive naturelle fera passer de la mer de Behring dans les mers du Spitzberg. Chemin faisant, il pourra se livrer à des explorations, qui n'offriront pas de dangers extraordinaires si son navire n'est point écrasé par la pression des glaces. Il pourra s'approcher très sensiblement du pôle, ou même atteindre le pôle sans périr de froid et de faim, s'il est certain au retour vers le sud de retrouver sa forteresse flottante.

La construction de son bâtiment est une affaire si sérieuse que l'on comprend bien qu'il ait eu besoin d'un nouveau délai d'une année pour se mettre à l'abri de toute éventualité menaçante. Le navire extraordinaire réservé à une expédition aussi hasardeuse doit être aussi solide que si on l'avait creusé dans une poutre d'acier. Dans quelque sens que la pression s'exerce, il faut qu'elle rencontre une résistance invincible. Si ces conditions n'étaient point remplies d'une façon rigoureuse l'expédition pécherait par la base et ne pourrait être tentée sans une suprême imprudence. Il est encore une précaution essentielle qui n'entre pas dans le programme de M. Nansen, sans doute par raison d'économie, c'est l'établissement au fort Conger, d'une station permanente plus énergiquement soutenue qu'elle ne le fut lorsqu'elle était occupée par le lieutenant Greely, mais qui bien commandée et composée d'hommes expérimentés serait inexpugnable. Elle pourrait être d'un secours immense à l'expédition Nansen, la sauver peut-être de plus d'une catastrophe. Mais il est trop tôt pour nous occuper de ces détails, nous devons nous borner à constater le réveil d'une question dont la presse politique s'occupe déjà, et qui deviendra dans quelques mois une des grandes questions palpitantes. En effet, quoi qu'il arrive les aventures des deux lieutenants Peary et Ryder seront une admirable préface à celles de M. Nansen. Leur retentissement sera assez grand pour poser de nouveau, s'il en est besoin, aux antipodes, la question des explorations polaires.

W. MONNIOT.

LA MACHINERIE THÉATRALE

—

LES SERVICES DU CINTRE

SUITE ET FIN (1)

Cependant le bois a contre lui un inconvénient de premier ordre ; son inflammabilité. On a pu se rendre compte, par les croquis qui accompagnent ces lignes, de la facilité qu'offrent à la combustion ces poteaux rangés en jeu de quilles, ces planchers à claire-voie, ces corridors de service avec leurs pièces de bois verticales et son cintre à jour. Ajoutez que cet ensemble est encombré de rideaux, de châssis, d'engins, dont le bois constitue presque exclusivement la matière, et l'on se rendra compte que jamais bûcher n'a été mieux agencé, pour obtenir une conflagration rapide et générale.

C'est la seule objection que l'on puisse élever contre l'emploi du bois dans la machinerie théâtrale. Cette objection, hâtons-nous de le dire, est redoutable.

Aussi, depuis longtemps, s'efforce-t-on d'introduire le fer dans la construction des scèneries. Jusqu'ici les essais effectués sont peu concluants.

En 1862, lors de la construction des théâtres de la ville de Paris qui devaient remplacer ceux de l'ancien boulevard du Temple démolis, le préfet de la Seine, M. Haussmann prescrivit d'utiliser le fer dans l'agencement de la machinerie. A cette époque le bâtiment commençait à employer le métal dans une large mesure, il semblait logique d'étendre cet emploi à un organisme mécanique dont le plus grand ennemi est l'incendie.

Néanmoins, après maintes études, on se contenta d'édifier en fer et fonte les services supérieurs de la scènerie, savoir les corridors et le gril, planchers y compris.

Les théâtres du Châtelet, Lyrique (actuellement Opéra-Comique) et de la Gaîté furent aménagés selon ce programme.

Il arriva que les planchers des corridors furent condamnés en premier. Les machinistes en déambulant sur ces ponts métalliques troublaient la représentation. Le grondement retentissant de leurs pas couvrait la voix des acteurs.

On en vint par la suite à habiller une grande partie de l'ossature avec du bois pour faciliter l'attache des manœuvres. En dépit de ces palliatifs, les cintres de ces trois théâtres sont mal commodes et n'opposeraient à un sinistre qu'une défense insuffisante.

A l'Opéra, les poteaux des derniers dessous, les chariots de nombreuses pièces du cintre sont également métalliques. On a dû, dans la pratique journalière, adjoindre des pièces supplémentaires en bois. Le seul résultat réel est une augmentation dans la rigidité des points d'appui.

Au théâtre des Arts, à Rouen, la machinerie est en fer en U, recouverte de bois postérieurement. Les chariots et les tambours sont en fer également, et fonctionnent mal.

Au théâtre de Genève on a installé des tambours de fer qui sont très défectueux. Mais l'insuccès le plus piteux fut celui qui signala une tentative coûteuse faite au théâtre du Vaudeville, à Paris.

Un machiniste, dont nous tairons le nom — il ne serait pas charitable d'insister sur sa triste déconvenue — un machiniste, donc, inspiré par un ingénieur qui garda modestement l'anonyme, avait présenté un système destiné à révolutionner les vieux errements.

Tout d'abord il supprimait les plafonds ou bandes d'air, ces toiles pendues au cintre, qui dans les théâtres mal organisés font un si misérable effet. Il remplaçait rideaux et plafonds par une énorme voussure, une niche, à demi coupole hémisphérique, peinte en ciel, qui restait à demeure, et devait fournir un fond à tous les décors de paysages.

La coupole n'eut pas de succès, elle encombrait d'abord, et son aspect immuable, invariable, en dépit des modifications apportées à sa coloration par des éclairages à verres de couleur, imprimait une trop grande monotonie.

Mais nous nous occupons de la structure de la scènerie, et c'est sur ce point que notre machiniste avait innové.

Les dessous, entièrement en fer, s'enlevaient ou s'enfonçaient par plans. On calculait une ascension de 2 mètres, au minimum, au-dessus du plancher de la scène, en supprimant ainsi l'emploi des praticables. Grande économie pour l'avenir. Pour les cintres et les dessous, des fers en U avaient été employés.

Le machiniste fut convié par une commission spéciale de réception à faire fonctionner son œuvre.

Le moteur employé était la vapeur. Une machine, dans le troisième dessous, actionnait des arbres de couche qui au moyen de crémaillères élevaient une série de plateaux.

La commission attendit assez longtemps; on commençait à désespérer quand le premier plan s'éleva à $0^{m},60$ environ. Un craquement terrible se fit entendre, et le plan retomba tout d'une pièce, sans autre accident heureusement.

On descendit dans les dessous, et l'on reconnut que les arbres de couche étaient tordus; ils avaient à peine $0^{m},05$ de diamètre.

Un délai de quinze jours fut accordé à l'inventeur pour remettre son travail en état. Mais le délai fut inutilement prolongé, le dessous s'obstinait à demeurer immobile.

Lorsque la Ville de Paris, à qui appartenait le Vaudeville, vendit ce théâtre, le nouveau propriétaire jeta à la ferraille machine, crémaillères et arbres de couche.

Est-ce à dire que ces tentatives malheureuses doivent consacrer la routine et interdire à la mécanique théâtrale un emploi des moteurs et des matériaux que la science et l'industrie modernes mettent à sa disposition? Non, certainement. Mais la solution du problème ne se rencontrera pas dans la substitution pure et simple du métal au bois, en copiant les anciens organes. Il faut innover de fond en comble. Le théâtre de l'avenir ne ressemblera en rien aux théâtres actuels. Avant qu'on ait inventé et expérimenté victorieusement cette nouvelle scènerie, la machinerie en bois demeurera l'outil le plus commode et le mieux adapté pour les services qu'il doit rendre.

---

(1) Voir le n° 218.

A l'étranger, on a cherché et réalisé des innovations plus complètes. Le Grand-Opéra de Budapest est un exemple. Encore faut-il ajouter qu'on est moins exigeant en ces pays sur la mise en scène. Toujours est-il que la machinerie de l'Opéra de Budapest, avec ses presses hydrauliques, a coûté plus de 600,000 francs.

Or, en France, dans la construction d'un théâtre neuf, quand on en arrive à la scènerie, les crédits sont généralement épuisés.

On n'a lésiné en rien sur les dépenses somptuaires; mais la machinerie ne se voit pas, et quand l'architecte livre l'emplacement au machiniste, il lui donne cette consigne sévère : « Tirons à l'économie. »

Rien n'est plus économique que l'ancien système, et voilà pourquoi les machineries les plus récentes sont construites en bois, sur le modèle à peine modifié des scèneries du temps de Louis XIV. Et encore, au XVIIe siècle, on se procurait facilement des bois de meilleure qualité que de nos jours, la main-d'œuvre était moins chère et plus soignée.

On peut s'en convaincre en examinant les machines du théâtre de Versailles, qui existent encore, et qui sont *un modèle du genre.*

GEORGES MOYNET.

RECETTES UTILES

Rapiéçage sans couture des vêtements de drap. — Voici un truc très pratique qui nous est communiqué par l'un de nos abonnés :

Après avoir agrandi le trou qui s'est produit au vêtement, de façon à obtenir une ouverture rectangulaire et autant que possible en suivant le dessin de l'étoffe, on coupe dans de l'étoffe semblable un morceau formant un rectangle un peu plus grand, de manière à former un recouvrement de 0^{m},008 à 0^{m},010 sur les quatre bords.

Ensuite, au moyen d'un pinceau, on passe de la gutta-percha, fondue à feu doux, sur les bords du trou de l'habit, côté intérieur, sur une largeur de 0^{m},004 à 0^{m},005, en ayant soin de laisser 0^{m},001 de distance jusqu'au bord.

On applique alors la pièce coupée précédemment, en faisant coïncider les raies ou dessins de l'étoffe, et l'on passe sur le tout, toujours du côté intérieur, un fer à repasser un peu chaud, en intercalant une feuille de papier. La gutta-percha se fondant pénètre dans le tissu et, en se refroidissant, forme une liaison plus solide que la couture ordinaire.

On peut très bien laver le vêtement ainsi rapiécé, d'autant mieux qu'on n'aura pas mis de gutta en excès.

ETHNOLOGIE

LES POLYNÉSIENS

D'APRÈS MM. DE QUATREFAGES ET LESSON

Le grand savant que la science française vient de perdre, de M. Quatrefages, était à juste titre considéré comme l'un de ceux qui, en France, ont le plus fait progresser les études d'anthropologie et d'ethnologie.

Il peut être intéressant de relater le désaccord qui s'est produit sur la question de l'origine des Polynésiens entre de Quatrefages et un autre savant qui, s'il est demeuré plus effacé, a droit néanmoins d'être cité au nombre des anthropologistes de ce siècle : M. Pierre-Adolphe Lesson.

Frère du célèbre naturaliste René-Primevère Lesson, M. Pierre-Adolphe Lesson, chirurgien en chef de la marine, a fourni une longue carrière de navigation au cours de laquelle il a pu étudier et comparer les types divers des populations des îles de l'Océanie. De 1826 à 1829, il a fait campagne sur l'*Astrolabe*, avec Dumont d'Urville. Savant modeste, il a vécu dans la retraite, sans prendre une part active au mouvement scientifique qu'il suivait de loin. Il a cependant publié un ouvrage considérable, *Les Polynésiens, leur origine, leurs migrations, leur langage*, où il a condensé les nombreuses observations personnelles qu'il a pu faire sur les peuples de l'Océanie.

C'est dans cet ouvrage qu'il a émis et soutenu, avec une grande force, une théorie sur l'origine des Polynésiens, qui est en complète contradiction avec les opinions qui avaient été professées sur cette question par M. de Quatrefages. Mais M. Lesson, tout en défendant ses idées avec énergie, exprimait ses regrets d'avoir à s'attaquer à une si haute autorité scientifique.

M. de Quatrefages, fidèle aux traditions que le Muséum tenait de Cuvier, et qui relevaient de Blumenbach, et même de Buffon, avait toujours été le défenseur convaincu des idées monogénistes et avait constamment combattu les doctrines évolutionnistes. Il faisait donc de tous les hommes une seule et unique espèce et, dans son ouvrage *L'Espèce humaine*, il soutenait en même temps son invariabilité. Avec ce point de départ, qui n'était pas celui de M. Lesson, les deux savants furent conduits à interpréter de façon opposée certains faits et certaines traditions, et c'est de là que provint la divergence de vue entre eux.

Pour M. de Quatrefages, la race polynésienne est une race qui ne descend pas d'une source unique, mais est le produit du mélange de populations primitives différentes. Ce n'est pas seulement une race mixte, c'est une race métisse : c'est le produit d'éléments empruntés aux trois types fondamentaux qu'il admet : le blanc, le noir et le jaune, avec une influence moins grande du type nègre. La Polynésie se serait peuplée par des migrations venues originairement de l'archipel Malais et dont une serait sortie de l'île Bourou, dans les Moluques. La même race aurait envoyé des colonies jusqu'auprès des côtes de la Chine, d'un côté; jusqu'aux Philippines, de l'autre. La majorité des émigrants se serait portée vers l'est pour aller peupler la Nouvelle-Guinée, puis les îles Salomon, et de là les archipels des Samoa, des Tonga et des Viti, et plus loin de Taïti.

M. Lesson admettait aussi la nécessité des migrations pour expliquer le peuplement de la Polynésie, mais c'était le seul point commun entre sa théorie et celle de M. de Quatrefages. Pour M. Lesson, les Polynésiens forment une race distincte, typique, ne provenant ni d'un continent à demi submergé, ni de l'Asie et de la Malaisie, ni de l'Amérique. Ils ne sont point, comme on l'a cru, les descendants des Javano-Malais ou des Malaisiens (Dayaks, Battaks, Alfourous) et sont plutôt les ancêtres directs des derniers et indirects des premiers. Ils sont originaires d'un lieu appelé Havahiki, gisant dans le S.-O. de la Polynésie et dont parlent les traditions de toutes les îles polynésiennes. C'est de cet Havahiki que seraient successivement parties, à diverses époques dont quelques-unes fort reculées, diverses colonnes d'émigrants qui se seraient arrêtées d'abord à Aotearoa (île Nord de la Nouvelle-Zélande) et auraient été de là peupler les îles de la Polynésie. L'Havahiki serait l'île Kavaï du groupe de la Nouvelle-Zélande, celle que les cartes anglaises désignent sous le nom de Middle-Island. Là serait le berceau d'une race pure, unie, autochtone, se donnant le nom de Maori et c'est cette race qui, en émigrant, aurait formé les Polynésiens. Au début, les Polynésiens n'auraient donc été que des Maoris; la langue maori est d'ailleurs la langue mère de tous les dialectes de la Polynésie.

Nous nous bornons à présenter les deux opinions sans prendre parti. Il faudrait exposer longuement et examiner de très près les arguments présentés de part et d'autre. La place nous manquerait ici.

GUSTAVE REGELSPERGER.

CHIMIE AMUSANTE

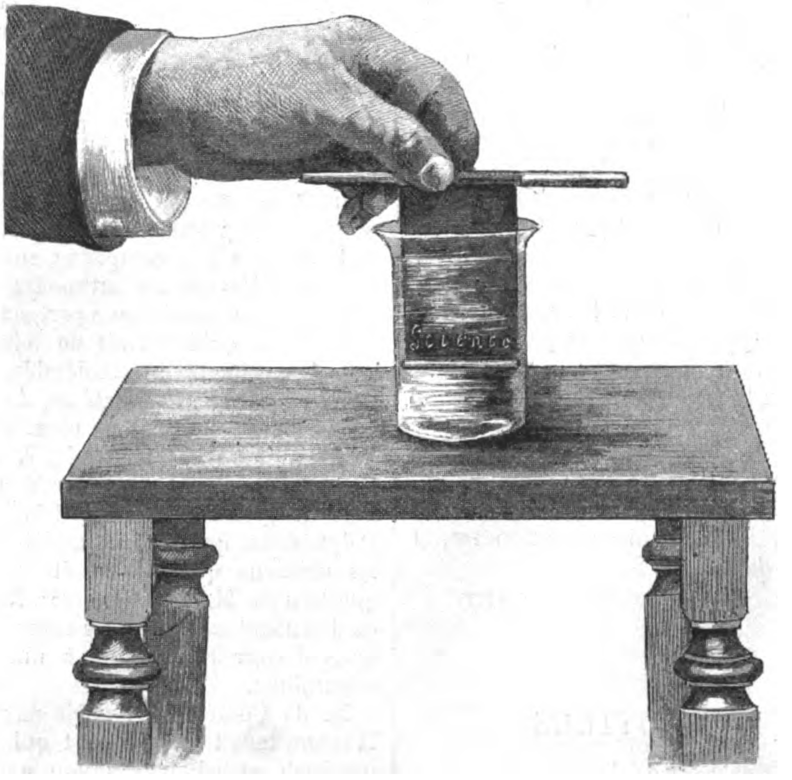
L'EAU DE JAVELLE

Le chlore est un agent puissant de décoloration et de désinfection, mais sous la forme gazeuse, son emploi présente plus d'inconvénients que d'avantages, car il est très difficile de modérer son action, et, de plus, c'est un poison violent.

Combiné avec la potasse, la soude, la chaux, sous les noms vulgaires d'eau de Javelle, d'eau de Labarraque, de chlorure de chaux, il est d'un maniement très commode.

Sous un très petit volume, ces composés, désignés sous le nom général de chlorures décolorants, contiennent un très grand volume de chlore qui s'en dégage sous l'action d'un acide même très faible, par exemple, l'acide carbonique de l'air.

On peut faire à ce sujet l'expérience suivante. On prend un morceau d'étoffe de couleur auquel on attache à la partie inférieure un objet (tube de verre, clou, etc.) assez lourd pour le tendre.



L'eau de Javelle. — Apparition d'un dessin écrit à l'acide azotique.

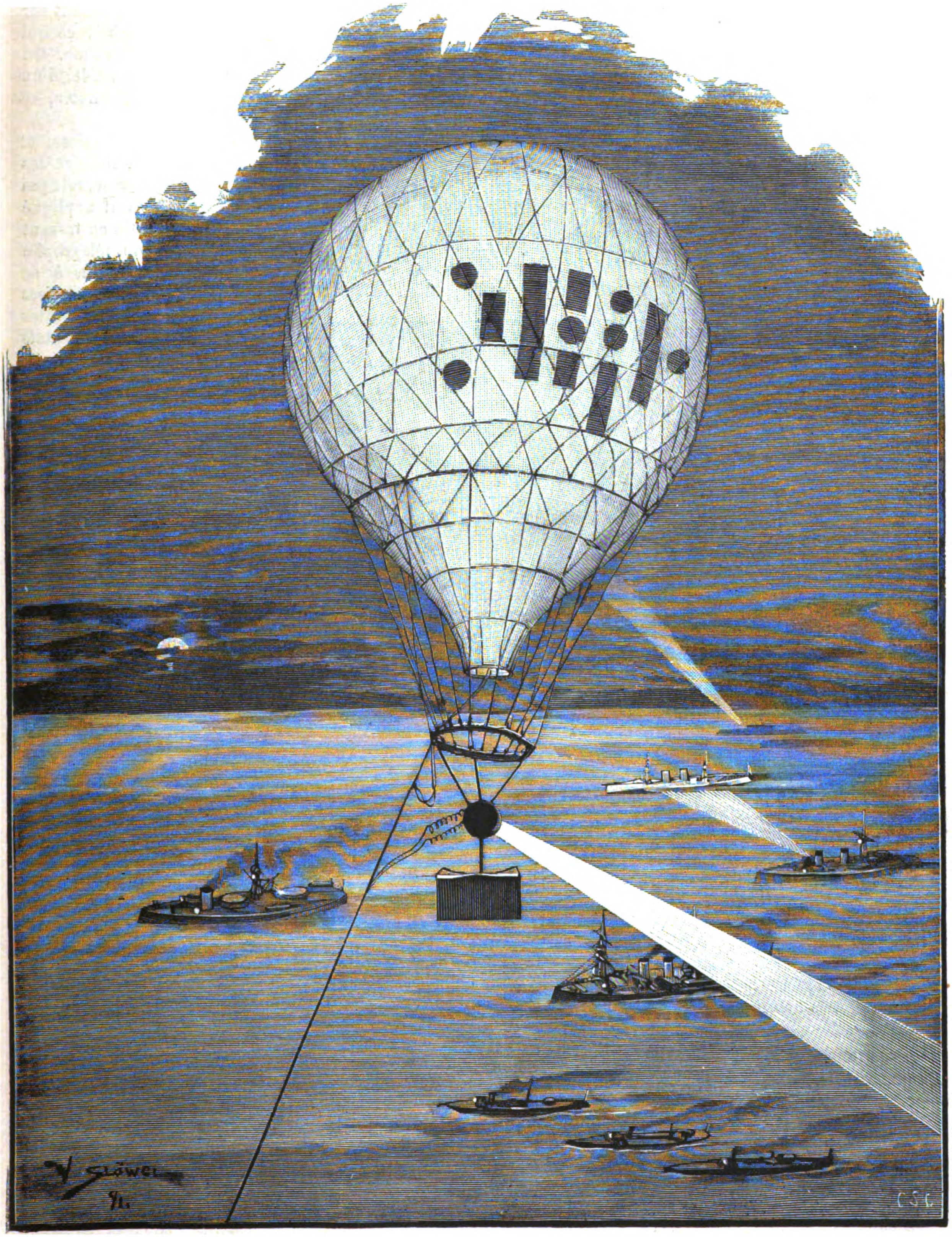
On trace sur cette étoffe quelques lettres avec une tige de verre plongée dans un acide fort (vitriol, acide azotique, etc.). Ces lettres sont invisibles, mais si l'on plonge dans un verre rempli d'eau de Javelle le chiffon ainsi préparé, les points touchés par l'acide donnent naissance à un vif dégagement de chlore et les lettres tracées à l'acide apparaissent en blanc.

C'est ce que représente la gravure : le mot « Science », écrit avec de l'acide azotique, devient visible au moment où l'on plonge l'étoffe dans l'eau de Javelle.

Après l'apparition des lettres, il faut retirer le tout du verre, car le chiffon serait bientôt décoloré à son tour, ce qui gâterait le succès de l'expérience.

En appliquant sur un tissu coloré le bouchon de liège entaillé trempé au préalable dans un acide, on pourra de la même manière faire apparaître un dessin sous l'action de l'eau de Javelle.

F. FAIDEAU.


V. Stöwer
91.
C.S.G.

LES SIGNAUX DE NUIT. — Les expériences de l'île d'Helgoland.

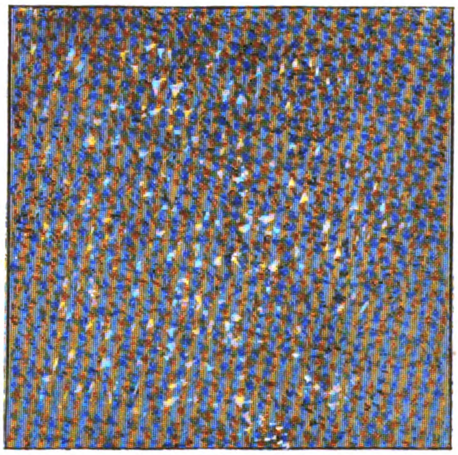
TÉLÉGRAPHIE NAVALE

SIGNAUX DE NUIT

On s'occupe beaucoup, depuis quelques années, en France et à l'étranger, de télégraphie optique. Ce mode de communication, au point de vue militaire surtout, présente les plus grands avantages; pendant la guerre, alors que l'ennemi a coupé tous les fils télégraphiques, c'est le seul qui reste à la disposition des armées. Aussi fait-on continuellement des expériences, et pendant les dernières grandes manœuvres chacun sait les services que les ballons ont rendus aux différents corps d'armée.

Au point de vue des opérations maritimes, ces mêmes ballons, aperçus de fort loin, pourraient aussi être utilisés. Il y a quelques années on fit, à Toulon (1), des expériences très intéressantes à ce sujet. Un ballon gonflé à bord de l'*Implacable* fut lancé dans les airs. On pouvait ainsi surveiller avec facilité les mouvements de l'ennemi et communiquer à l'aide de signaux avec tous les bâtiments de l'escadre.

A l'étranger, les études se poursuivent aussi et, dernièrement encore, la marine allemande faisait des expériences de télégraphie optique au moyen d'un ballon captif. Ces essais ont eu lieu dans l'île d'Helgoland, ce coin de terre qui vient de passer des mains de l'Angleterre à celles de l'Allemagne.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Portion d'une des grandes photographies du Soleil.

Le ballon employé était d'assez petites dimensions et relié à la terre par un câble. En mer se trouvaient de nombreux bâtiments et il s'agissait de correspondre avec eux. Dans le ballon se trouvait un électromoteur commandé par des fils contenus dans le câble qui reliait le ballon à la terre. On faisait alors apparaître sur l'enveloppe du ballon fortement éclairé des signes du télégraphe Morse. De plus, on disposait d'une lampe à arc voltaïque, munie d'un réflecteur, avec laquelle on pouvait faire les signaux conventionnels habituels. Ces expériences, bien conduites, ont donné de forts bons résultats. Malheureusement, l'emploi de l'alphabet Morse présente de gros inconvénient; il faut, parfois, pour former une seule lettre, faire apparaître six à huit signes détachés, ce qui complique et ralentit singulièrement les communications.

En France, M. F. Lambotin, sténographe à Épernay, a imaginé un ingénieux appareil qui permet d'envoyer la nuit à grandes distances des télégrammes en signes sténographiques. De cette façon, un seul signe suffit pour un mot; on le trace en clair sur un écran que l'on place devant l'appareil projecteur. Ce signe est reçu au poste correspondant sur un écran et immédiatement photographié, ce qui permet de garder une épreuve du sténogramme. On peut d'ailleurs se contenter de lire à l'aide d'un télescope le signe optique au poste qui l'envoie, ce qui supprime l'écran récepteur.

Cet appareil pourra rendre de grands services, et l'administration de la Guerre, dès 1888, fit faire des expériences à Toulon et à Brest. On ne se servait pas de signes sténographiques, mais on avait appliqué le principe de la méthode de M. Lambotin en traçant en clair sur un écran des signes du télégraphe Morse, signes qui étaient parfaitement lus à de grandes distances. Ces expériences ont été reprises depuis à Paris sur les buttes Montmartre et les résultats ont été excellents.

Si ces expériences aboutissent, c'est-à-dire si les résultats obtenus sont assez bons pour que le ministre de la Guerre croie pouvoir faire entrer ce nouveau mode de signaux dans la pratique courante, il y aura dans ce sens un grand progrès de fait. Nous serons loin des signaux optiques échangés habituellement qui, par une ingénieuse combinaison d'éclipses et d'éclairs plus ou moins longs, permettaient de correspondre à de grandes distances. Ce mode de langage, qui rend encore aujourd'hui de grands services aux marins, présentait le grave inconvénient d'être interminable.

L. BEAUVAL.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE (1)

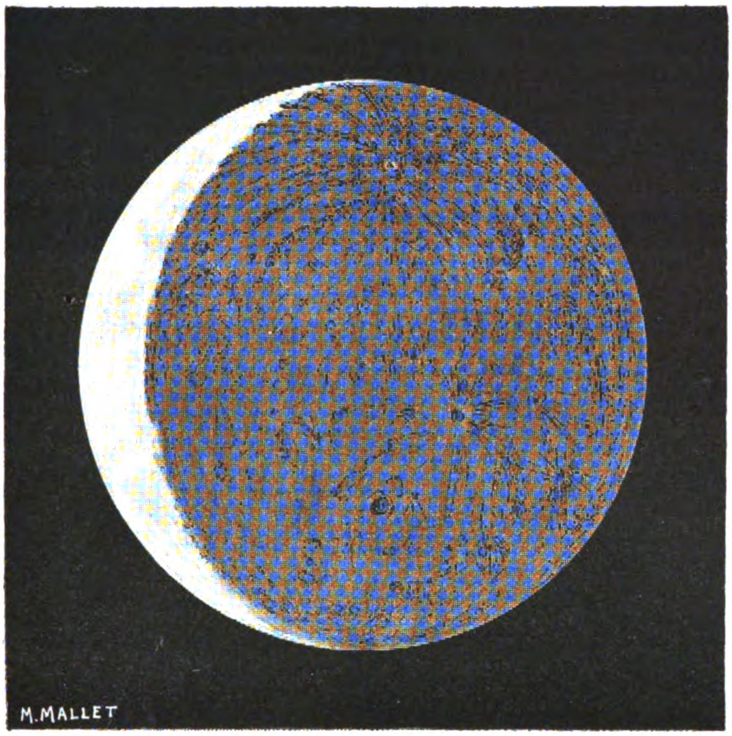
Un progrès très remarquable est constaté par l'*Annuaire du Bureau des longitudes*, que la librairie Gauthier-Villars a publié pour l'an 1892, c'est l'augmentation du nombre des comètes qui doivent être considérées comme faisant partie du système solaire. On en compte actuellement soixante-dix-huit, en y comprenant la comète Biela, qu'on a vue cependant se partager en deux noyaux distincts, qui ont fini par disparaître l'un et l'autre. On peut partager ce nombre, déjà très grand, en plusieurs classes, sans tenir compte, bien entendu, des découvertes qui ont pu survenir depuis le moment où M. Lœwy, le savant sous-directeur de l'Observatoire de Paris, a rédigé sa nomenclature.

---

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome II, p. 266.

(1) Voir le n° 214.

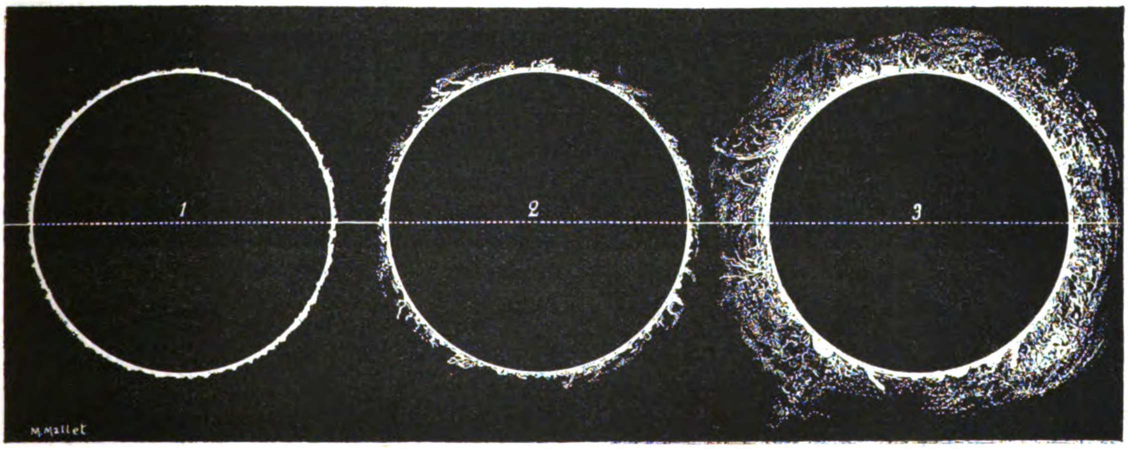
Dans la première, figurent quatorze comètes venues toutes au moins une fois au rendez-vous que leur assignaient les calculs. Quelques-unes de ces voyageuses sont bien pâles, bien fragiles, peut-être. On dirait presque qu'elles sont usées, et se trouvent à la veille de s'évanouir. Les soixante-quatre autres n'ont été vues que pendant une seule de leurs apparitions, mais des calculs sérieux, reposant sur des observations indiscutables, leur donnent des orbites elliptiques comme aux premières.



Revue des progrès de l'astronomie.
Photographie de la Lune, à son octant, et de la lumière cendrée.

La différence du temps que ces astres mettent à compléter un tour du ciel nous oblige à les partager encore en deux classes. Dans la première, qui comprend dix-neuf astres, nous rangerons toutes celles dont la révolution céleste ne dépasse pas un siècle et dont quelques-unes, ayant une période très courte, auraient déjà dû revenir plus d'une fois. Les quarante-cinq autres, au contraire, ont toutes une révolution dépassant un siècle, de manière qu'il n'y a pas lieu de se préoccuper outre mesure des vérifications auxquelles elles donneront naissance. C'est bien le cas de dire, comme le fabuliste : « D'ici là, le roi, l'âne ou moi nous mourrons. » En effet il y en a plus de dix-sept dont le retour n'aura pas lieu avant l'an 3000, et dans ces dix-sept il y en a deux dont l'observation mènera presque à l'an 10000.

Ces comètes à grande période nous écartent malgré nous bien au delà des bornes de l'astronomie pratique et nous entraînent dans des considérations passablement fantaisistes, si nous tenons à nous représenter ce qui se passera à la surface de la Terre lors de leur prochain retour.



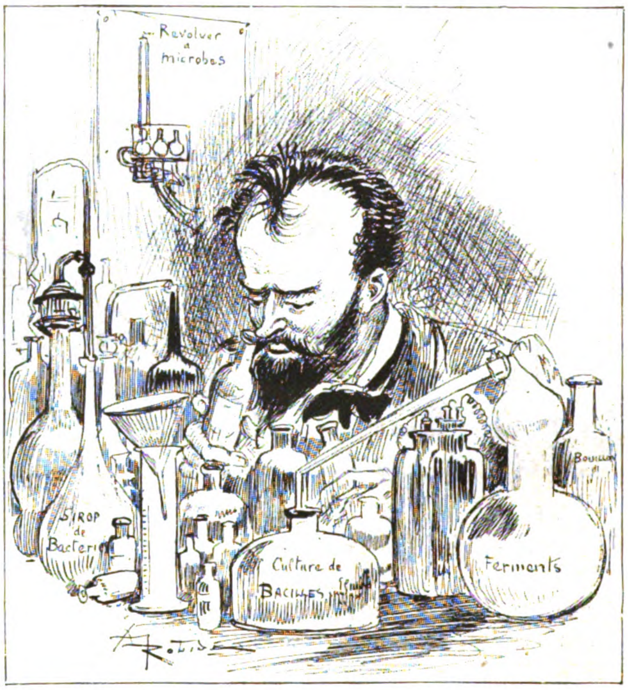
Revue des progrès de l'astronomie — Photographie des éclipses totales de 1842, 1860 et 1883.

M. Lœwy a rendu un grand service à l'astronomie en introduisant de l'ordre dans la classification de tous ces corps célestes, et l'on peut déjà tirer de son beau travail des rapprochements très curieux. Nous nous en occuperons un autre jour, car il est urgent de pas laisser sous silence un autre progrès des plus notables. Nous voulons parler de l'application de la photographie à l'astronomie cométaire. M. Rayet, directeur de l'observatoire de Bordeaux, et M. Trépied, directeur de celui d'Alger, ont obtenu l'un et l'autre la photographie de la première comète de 1890, un petit astre dont l'éclat n'a pas dépassé celui d'une étoile de huitième à neuvième grandeur, c'est-à-dire invisible à l'œil nu. M. Trépied a même pris tous les détails de la queue, et cela à l'aide d'un temps de pose qui n'a pas duré moins de deux heures !

M. Janssen, ayant établi par des expériences nombreuses que les travaux photographiques sont proportionnels au temps nécessaire pour les exécuter, donne un moyen merveilleux de comparer les diverses lumières célestes.

Dans sa conférence sur l'*Application de la photographie à l'astronomie*, M. Janssen a présenté une image de la Lune dans laquelle la lumière cendrée a été reproduite.

Cet effet a nécessité un temps de pose de 5 minutes; sa valeur photométrique est donc vingt-quatre fois plus grande que celle de la première comète de 1890.



La vie électrique. — L'ingénieur médical Sulfatin.

Le croissant de la Lune qui figure sur le même dessin peut être obtenu avec un temps de pose de 1/80 de seconde; la lumière cendrée a donc une intensité vingt-quatre mille fois moindre que celle qui vient directement du Soleil. La Terre ne reçoit donc après la réflexion deux fois répétée, sur sa partie obscure, et sur celle de son satellite, qu'une partie de lumière sur vingt-quatre mille que nous envoie l'astre qui nous éclaire.

Ces nombres si curieux, si expressifs, donnent singulièrement à réfléchir !

Quant à la photographie du disque solaire, agissant directement sur des produits photogéniques d'une sensibilité même modérée, elle se produit avec une vitesse positivement incalculable.

Dans ces conditions, M. Janssen obtient directement des clichés immenses, dans lesquels on reconnait comme une sorte de texture. C'est ce que l'on nomme les granulations du Soleil. Faut-il croire, que l'astre ait en réalité une constitution semblable à celle que nous montre la photographie ? Je n'ose me rallier à cette manière de voir. Je préfère l'opinion des astronomes qui rapportent cette absence d'homogénéité à la substance photogénique, à des inégalités dans la transparence du milieu diaphane au travers duquel nous voyons le Soleil, car il y a des savants, qui persistent à soutenir l'ancienne opinion d'Herschell et d'Arago, celle de l'origine électrique de la lumière solaire. Malgré notre admiration pour M. Janssen, nous inclinons à partager la manière de voir de notre vieil ami Zenger à cet égard.

Dans cette même conférence, M. Janssen a profité très habilement des éclipses de Soleil pour montrer trois points de repère dans l'histoire des progrès de la photographie. Il a projeté sur l'écran du grand amphithéâtre, côte à côte, trois photographies d'éclipses. La première obtenue en 1842, avec une plaque daguerrienne, la seconde en 1860 avec du collodion, et la troisième en 1883 avec du gélatino-bromure.

De l'éclipse de 1842, on ne voyait que le bord inférieur de l'atmosphère solaire; de celle de 1860 on distinguait les protubérances, mais la photographie de 1883, donnait l'éclipse avec tout son merveilleux cortège.

Avant de montrer ces épreuves remarquables et une foule d'autres, M. Janssen a eu un mouvement de rare éloquence : il a développé cette idée, que tous les arts n'ont qu'un moyen de conquérir leurs titres de noblesse, c'est de se mettre au service de l'astronomie, cette science des sciences, qui s'applique à l'analyse des corps célestes, ces objets extraordinaires, dont l'étude répond aux instincts secrets de notre nature intellectuelle. En effet, il semble qu'on ne puisse approfondir leur nature sans acquérir des lumières sur notre passé et sur notre avenir, la veille de la naissance et le lendemain de la mort. Ce qu'il y a de certain, d'incontestable, c'est que c'est seulement depuis qu'elle a été employée par des astronomes que la photographie a été cultivée par les physiciens et par les chimistes, indépendamment du profit que l'on en peut tirer, et comme une branche de la science. En sera-t-il autrement de la navigation aérienne ? Quoiqu'elle ait eu l'avantage inespéré d'aider notre chère patrie à sauver son honneur pendant les douleurs de l'année terrible, ne sera-t-elle pas négligée, dédaignée aussi longtemps qu'elle n'aura point servi, elle aussi, à sonder les mystères du firmament ?

W. DE FONVIELLE.

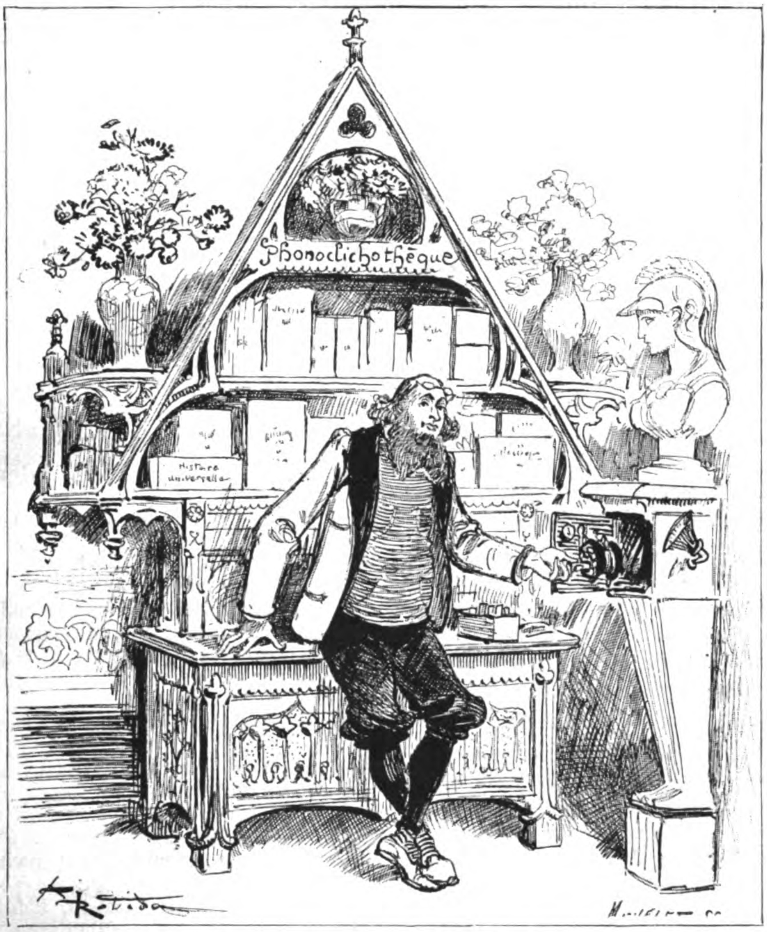
LE VINGTIÈME SIÈCLE

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

Il se chargea de tous les préparatifs du voyage. Au lieu de mettre son aéroyacht de voyage à la disposition des fiancés, il leur donna une simple aéronef d'un confortable plus sommaire et il choisit lui-même les compagnons des deux jeunes gens. Georges Lorris, heureux de voir son père s'amadouer, ne fit aucune objection et accepta toutes ces dispositions.

Le déjeuner de fiançailles eut lieu à l'hôtel Lorris. M. et Mme Lacombe arrivèrent avec Estelle par un train de tube du matin. Philox se montra rempli d'attentions pour Mme Lacombe, qui restait un peu gênée par le souvenir de sa conversation avec le phonographe de l'illustre savant.



La vie électrique. — Un érudit dans sa phonoclichothèque.

« Vous voyez, chère madame, lui dit-il, que j'ai eu soin de mettre les pantoufles que vous avez eu l'amabilité de m'offrir, vous savez, le jour où certaine dame anglaise s'en vint me traiter de vilain ours... mais je confonds peut-être, est-ce bien la dame anglaise qui...

— C'était la dame anglaise, dit vivement Mme Lacombe, je vous prie de croire que dans l'ascenseur qui nous a transportées à l'embarcadère, j'ai vertement relevé l'inconvenance de cette insulaire!

— Je n'en doute pas et je vous en offre tous mes remerciements. »

Philox Lorris avait tracé le plan du voyage de fiançailles, au dessert il remit ce programme à son fils.

« Mes chers enfants, dit-il, tout a été préparé par mes soins pour vous rendre ce voyage agréable et profitable, vous trouverez dans vos bagages tous les livres et instruments nécessaires, sextants, cartes, guides, statistiques, questionnaires, compas, éprouvettes, etc. Voici le programme, rempli comme vous allez le voir, de vraies attractions :

« Visite des hauts fourneaux électriques, forges et laminoirs de Saint-Étienne; études et rapports sur les diverses améliorations apportées depuis une dizaine d'années, etc.

« Visite du grand réservoir central d'électricité d'Amérique, en établir un relevé complet, plan, coupe et élévation, avec notices explicatives détaillées; étudier le système de volcans artificiels adjoint à ce grand réservoir, développer des considérations sur l'avenir des grandes exploitations de la force électrique, etc.

« Que dites-de cela? vous ai-je préparé un voyage charmant? dit Philox Lorris en tendant le programme avec un carnet de chèques à son fils.

— Superbe! » répondit le jeune homme en mettant programme et carnet dans sa poche.

Estelle n'osa rien dire, mais au fond du cœur elle trouva les attractions un peu faibles. La courageuse Mme Lacombe seule hasarda quelques observations.

« Est-ce bien un voyage de fiançailles? fit-elle; il me semblait qu'une bonne petite excursion au parc Européen d'Italie, à Gênes, Venezia la Bella, Rome, Naples, Sorrente, Palerme, en poussant de ville d'eaux en ville d'eaux jusqu'à Constantinople par Tunis, le Caire, etc., eût mieux fait l'affaire.

— On est fatigué de voir cela par Télé, répondit le grand Philox, tandis qu'on revient d'un bon voyage d'études bourré d'idées nouvelles... Tenez, demandez à M^{me} Lorris, nous avons fait notre voyage de noces dans les centres industriels d'Amérique, allant d'usine en usine, je suis sûr, bien qu'elle n'ait pas adopté la carrière scientifique et n'ait pas voulu s'associer à mes travaux, que M^{me} Lorris n'en a pas moins rapporté de Chicago les meilleurs souvenirs...»

---

(1) Voir les nos 209 à 218.

Le déjeuner ne traîna pas, M. Philox Lorris étant pressé de retourner à son laboratoire. Il ne monta même pas à l'embarcadère pour assister au départ des fiancés, et se contenta de remettre à son fils un cliché phonographique.

« Tiens, voici mes souhaits de bon voyage, mes effusions paternelles et mes dernières recommandations, je les ai préparées en me débarbouillant ce matin, au revoir ! »

Les fiancés ne partaient pas seuls. Les compagnons exigés par les convenances étaient le secrétaire général particulier de Philox Lorris, M. Sulfatin et un grand industriel, M. Adrien La Héronnière, autrefois associé aux grandes entreprises de Philox, actuellement retiré des affaires pour cause de santé.

Pendant que les voyageurs s'installent dans l'aéronef, il convient de présenter ces deux personnages. Le secrétaire Sulfatin est un grand, fort et solide gaillard, marquant environ trente-cinq ou trente-six ans, large d'épaules, bâti carrément, un peu rugueux de manières et de physionomie inélégante, mais extrêmement intelligente. Sulfatin est un nom bizarre, mais on ne lui en connaît pas d'autre. Il y a une mystérieuse légende sur le secrétaire général de Philox Lorris. D'après ces on-dit, acceptés pour vérités dans le monde savant, Sulfatin n'a ni père ni mère sans être orphelin pour cela, car il n'en a *jamais* eu, jamais !... Sulfatin n'est pas né dans les conditions normales — actuelles du moins — de l'humanité; Sulfatin, en un mot, est une création; un laboratoire de chimie a entendu ses premiers vagissements, un bocal a été son berceau ! Il est né il y a une quarantaine d'années, des combinaisons chimiques d'un docteur mort fou, après avoir épuisé sa fortune et son cerveau en recherches sur les grands problèmes de la nature. De toutes les découvertes de l'immense génie sombré si malheureusement dans l'aliénation mentale avant d'avoir pu conduire à bonne fin ses recherches et ses miraculeuses expériences, il ne reste que la résurrection d'une ammonite comestible disparue depuis l'époque tertiaire, et cultivée maintenant sur nos côtes par grands bancs, qui font une sérieuse concurrence aux établissements ostréicoles de Cancale et d'Arcachon; un essai d'ichtyosaure, qui n'a vécu que six semaines, et dont le squelette est conservé au Muséum, et enfin Sulfatin, échantillon produit artificiellement de l'homme naturel, primordial, exempt des déformations intellectuelles amenées au cours d'une longue suite de générations.

Le docteur ayant emporté son secret dans la tombe, personne ne sait au juste ce qu'il y a de vrai dans la mystérieuse origine attribuée à Sulfatin. En tout cas, les observateurs qui l'ont suivi depuis son enfance, n'ont jamais pu découvrir en lui aucune trace de ces penchants, de ces idées préconçues, de ces préférences d'instinct que nous tenons d'ancêtres lointains, et qui germent dans notre cerveau et se développent d'eux-mêmes. L'esprit de Sulfatin, cerveau neuf, terrain absolument vierge, se développait régulièrement et logiquement, suivant ses observations personnelles. Extrêmement intelligent, manifestant une véritable fringale, pour ainsi dire, d'étude et de science, Sulfatin ayant toujours vécu dans un milieu scientifique, devint peu à peu un ingénieur médical de premier ordre. Et si l'esprit progressait sans cesse, le corps aussi se développait admirablement, défiant toute attaque des microbes innombrables et de toute nature parmi lesquels nous évoluons. Cet organisme tout neuf, sans aucune tare ni défectuosité physiologique atavique, ne donnait à peu près aucune prise aux maladies qui nous guettent tous, et trouvent, hélas ! trop souvent le terrain préparé.

(à suivre.) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 18 janvier 1892.

— *Avant la séance.* En l'absence de MM. d'Abbadie et de Lacaze-Duthiers, président et vice-président élus, empêchés l'un et l'autre par les soins de leur santé, M. Duchartre occupe le fauteuil de la présidence.

L'Académie, à quelques rares exceptions près, est présente tout entière. Sur les bancs du pourtour, réservés au public, l'assistance — parmi laquelle M. le général russe Venukof et de nombreux savants et professeurs français — est très nombreuse.

M. de Freycinet, qui depuis quelques mois fréquente assidument l'Institut, assistait à la séance. Le président du conseil s'entretient longuement avec M. Daubrée, à côté duquel il prend place, et MM. Joseph Bertrand et Berthelot.

Non loin d'eux, plusieurs académiciens se livrent au calcul des probabilités des candidatures aux fauteuils à pourvoir. En ce qui touche la succession de M. Richet — fauteuil dont la vacance du reste n'a pas encore été déclarée — les candidats connus jusqu'ici seraient, dit-on, MM. les professeurs Lannelongue, et Guyon que la section compétente présenterait l'un et l'autre en première ligne.

Le fauteuil vacant dans la section d'anatomie et de zoologie serait, sans contredit, attribué à M. Balbiani, le savant professeur du Collège de France, si ce dernier, toutefois, cédant aux sollicitations de ses nombreux amis, consentait à poser sa candidature. En ce qui touche la chaire de littérature à l'École polytechnique, dont la vacance a été déclarée ces jours derniers, on parle de différentes candidatures.

— *Botanique.* Les algues connues sous le nom de laminaires représentent un groupe très intéressant de la flore marine des diverses régions du globe. Elles forment en partie le varech, qui sert à l'extraction de l'iode; et il n'y a pas longtemps, la chirurgie mettait à profit, dans certains cas, la propriété qu'elles possèdent de pouvoir, après dessiccation, se gonfler dans l'eau et reprendre leurs dimensions primitives.

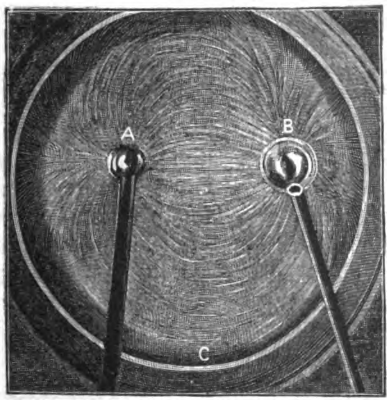
On avait remarqué qu'elles renferment pour la plupart un abondant mucilage, contenu dans un système de canaux particuliers, mais le mode de développement et la structure en étaient restés méconnus. C'est cet organe sécréteur, qu'il désigne sous le nom d'appareil mucifère, que M. Guignard, professeur à l'École de pharmacie de Paris, a étudié avec soin au bord de la mer. Les canaux à mucilage forment un réseau dont les caractères tout spéciaux ne se retrouvent chez aucun autre groupe de plantes. La connaissance de sa structure et de sa répartition a conduit ensuite M. Guignard à rechercher l'importance que l'appareil mucifère peut offrir pour la distinction des espèces; de sorte que les résultats de ses études sont intéressants au double point de vue de la morphologie et de la classification.

— *Chimie.* M. Henri Moissan présente un nouveau travail de M. Étard. Les courbes de solubilité des sels dans l'eau sont connues d'une manière très complète depuis les intéressants travaux de M. Étard que nous avons déjà eu l'occasion de résumer. Les lois de la solubilité dans les liquides autres que l'eau n'ayant encore donné lieu à aucune investigation, ce savant a examiné les solutions de sublimé corrosif et de chlorure de cuivre dans un grand nombre d'alcools, d'acides et d'éthers organiques. Dans ces milieux, les solutions se présentent, d'après M. Étard, avec des caractères plus simples que dans l'eau; certaines même sont invariables avec la température.

L'Académie, après avoir entendu l'analyse de quelques ouvrages et l'éloge funèbre de M. de Quatrefages fait par M. Duchartre, a levé sa séance en signe de deuil.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Spectre électrique. — Il est bien connu que les lignes de force magnétique, entre les pôles d'un aimant, peuvent être rendues visibles en saupoudrant de limaille de fer une surface placée entre les deux pôles de l'aimant. Bien que depuis longtemps on soupçonne que de semblables lignes existent pour les deux pôles d'une machine électrique, on n'avait pu jusqu'à présent les mettre en évidence. M. Hospitalier vient de faire à ce sujet une expérience concluante. On mélange des cristaux de sulfate de quinine dans l'essence de térébenthine de façon à faire une émulsion semblable au lait. On met dans un vase de verre une légère couche de ce liquide, et les deux pôles d'une machine électrique de Wimshurt sont placés sur les bords du vase, comme l'indique la figure, où A et B sont les pôles et C le vase. Les forces électriques qui existent entre les deux pôles disposent les cristaux en lignes courbes semblables à celles que déterminent les pôles d'un aimant sur la limaille de fer. Ces lignes sont visibles dans notre gravure qui est faite d'après une photographie. De la poudre de talc mêlée à de la térébenthine donne le même résultat; M. Mascart a réussi à produire ces lignes en plaçant entre les deux pôles une feuille de verre sur laquelle il a semé de petits morceaux d'un fil de fer très fin. L'expérience, dans ce cas, donne absolument le même résultat que celui obtenu avec un aimant.



Falsification de l'écriture. — Un professeur de l'Université de Louvain, Bruylants, vient de trouver un procédé permettant de découvrir tout changement opéré dans l'écriture d'un texte sur un papier quelconque.

Il suffit tout simplement de mettre quelque temps le papier au-dessus d'une soucoupe contenant de l'iode. Tout trait qui a été tracé sur le papier apparaît en brun violacé. Les traces des doigts sont même signalées. On devine le parti que MM. les experts pourront tirer de ce procédé.

Le train électrique, système Heilmann. — Dans notre numéro 214, notre collaborateur E. Lalanne décrivait un train électrique d'un nouveau modèle. Ce train peut être mû soit par une locomotive électrique placée en tête du train, soit par une série de moteurs actionnant directement les essieux de chaque voiture. La machine productive de l'électricité est non pas une dynamo système Rechniewski, comme nous le disions alors, mais bien, après plus amples renseignements, une dynamo du système C.-E.-L. Brown.

FANTAISIES PHOTOGRAPHIQUES

LE PORTRAIT SCULPTURAL

Après le labeur, le repos; après l'étude, la récréation.

Voilà en quelques mots la meilleure formule d'hygiène physique et morale. Appliquons-la donc à la photographie. Pour nous délasser d'études un peu bien sérieuses courons à la fantaisie. Nous nous délasserons, nous nous distrairons et... nous tratravaillerons quand même.

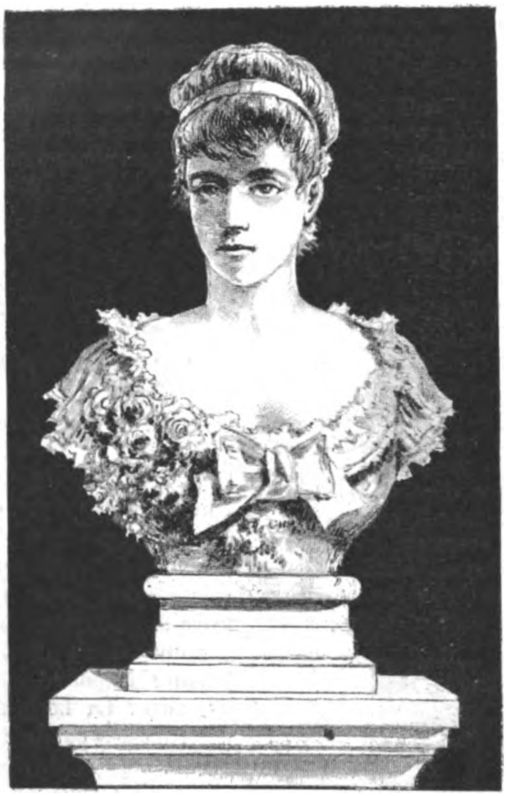
Souvent, en effet, n'apprend-on pas beaucoup en jouant? Et pourquoi d'ailleurs la fantaisie exclurait-elle l'art? La fantaisie n'exige-t-elle pas du goût? L'art n'est-il pas une application constante du goût?

Parmi les fantaisies relatives au portrait photographique il en est une fournissant des résultats surprenants et très artistiques en somme. Je veux parler du *portrait sculptural.* En d'autres termes d'un portrait qui, pris directement sur la personne, reproduise presque à s'y méprendre, la photographie d'un buste de cette même personne.

Point n'est besoin de beaucoup d'accessoires pour obtenir ce résultat. Un fond noir ordinaire et un piédestal de bois travaillé ou de carton peint suffisent. A défaut de piédestal complet, un simple socle posé sur une table remplira le même but.

Devant le fond noir, à une légère distance, vous placez votre piédestal. Cette distance mesurera quelques décimètres seulement. En d'autres termes elle doit être nécessaire et strictement suffisante pour permettre au modèle de se glisser et de se tenir entre les deux objets. Afin de rendre cet espace moindre encore, alors qu'on n'emploie pas en guise de piédestal un cartonnage plan colorié et découpé, on peut se servir d'un piédestal coupé suivant sa médiane verticale. Cette petite précaution a son importance. Les trois parties de l'œuvre : piédestal, sujet, fond, se trouvant sur trois plans différents, il importe, en effet, qu'ils soient le moins éloignés possible afin d'amoindrir les différences de perspective et d'éclairage, dues à leurs positions respectives.

Le modèle, entièrement vêtu de blanc, sera préalablement poudré. Ce petit grimage préparatoire demande un soin tout particulier. S'il est mal fait, mal fondu, s'il présente des places non couvertes, au lieu d'avoir les blancheurs laiteuses, les ombres transparentes du marbre blanc, l'épreuve se présentera comme écaillée, avec des touches plus ou moins sombres ou des placards crus, provenant des roses ou des jaunes des chairs mal couvertes, ou de la poudre inégalement répandue sur la chevelure. Pour la figure, le cou et la poitrine, il sera bon d'estomper doucement la poudre avec une patte de lièvre. Pour les cheveux vous ferez bien de consulter les estampes du XVIII^e siècle vous montrant quelque *merlan*, en train de poudrer à frimas une dame de la Cour. Vous y verrez comment il manie sa houpette en se donnant de petits coups secs sur le coude du bras qui la tient.



Fantaisies photographiques.
Le portrait sculptural.

Soit que vous éleviez le piédestal par un moyen quelconque, soit que vous fassiez monter votre modèle sur des tabourets, vous aurez avant tout à vous préoccuper de placer l'un et l'autre de façon que la courbe du buste s'amorce, au mieux du possible, sur le socle du piédestal.

Cette opération terminée mettez au point, sans trop d'exactitude pour obtenir une certaine douceur dans les contours et posez un peu plus que le temps normal, pour vous permettre, à l'aide d'un développement bien conduit, d'arriver à un phototype négatif ne présentant aucune dureté. Lorsque le cliché sera sec, prenez une pointe d'acier fine, très rigide et promenez-la sur le côté de la gélatine, en cernant les contours de la tête, du buste et du piédestal. Vous mouillerez alors au pinceau toutes les parties qui se trouvent en dehors de cette partie réservée. La gélatine se gonflera et grâce à la ligne isolatrice que vous venez de tracer, vous pourrez la supprimer facilement et complètement de la plaque. Cette suppression laissera à nu tous les endroits qui doivent être noirs dans la photocopie positive. Si, chose rare par le temps qui court, vous employiez le procédé au collodion humide au lieu de celui au gélatino-bromure d'argent, vous aiguiseriez l'eau avec de l'acide chlorhydrique. La proportion 5 pour 100 suffit.

Il va de soi que pour atténuer la sécheresse des contours ainsi obtenus, vous aurez à retoucher légèrement au pinceau le phototype ou la photocopie, suivant qu'il vous semblera préférable d'agir sur celui-là ou sur celle-ci.

D'autres moyens encore peuvent amener au même but. Par exemple, vous pouvez faire sur un fond quelconque le portrait de la personne seule et, sur une seconde plaque, celui du piédestal placé exactement au même point que la personne. Dans ce cas l'éclairage des deux objets sera rigoureusement le même. Vous tirerez une photocopie positive de chacun de ces clichés, après les avoir finement découpées, suivant les besoins de l'œuvre que vous voulez obtenir, vous les collerez sur un carton noir de façon à former l'ensemble désiré, et vous les raccorderez avec un pinceau chargé d'un mélange d'encre de Chine et de carmin. Il vous restera alors à photographier le tout. Pour cela vous emploierez une chambre noire à long tirage, car il ne faut pas oublier qu'une image ne se reproduit en vraie grandeur sur le verre dépoli qu'au moment où elle se trouve éloignée de lui d'une distance égale à quatre fois la longueur focale de l'objectif.

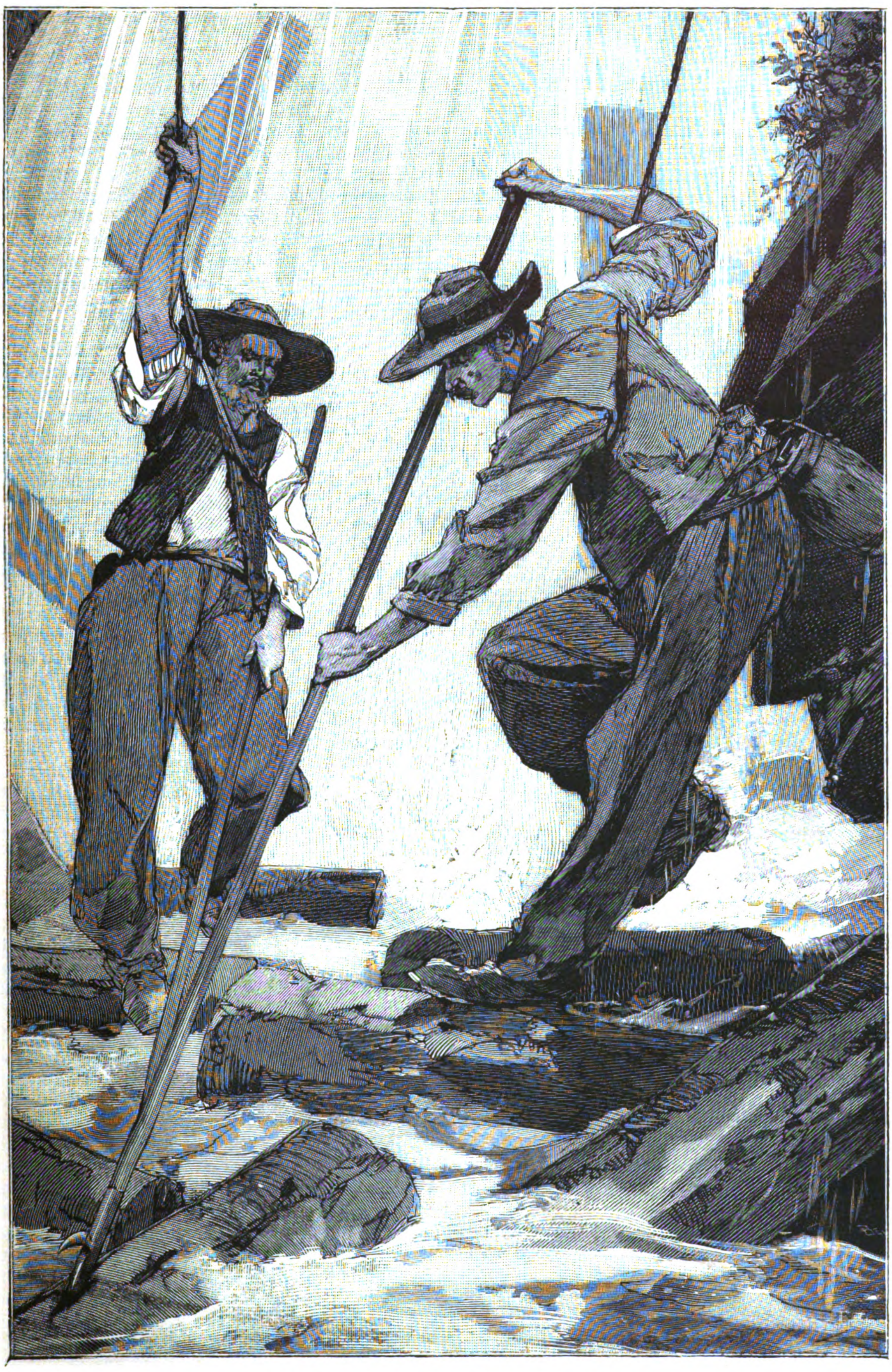
Possédez-vous un cliché du piédestal? Voici encore une troisième façon d'opérer. Faites poser votre modèle devant un fond noir en mettant dans votre chambre noire un carton présentant une découpure en poire, et exactement encastré dans le dernier pli du soufflet, c'est-à-dire celui qui se trouve le plus près possible du châssis. Vous aurez ainsi le buste seul de votre sujet. En faisant le tirage de la photocopie, vous appliquerez au-dessous de ce buste une cache, représentant la silhouette du piédestal, et vous tirerez ensuite celui-ci par une seconde impression, en vous servant d'une contre-cache, faite exactement à l'inverse de la cache primitive.

De ces trois moyens, me direz-vous, quel est le meilleur? Tous sont également bons. Usez de celui qui vous semblera le plus commode ou avec lequel vous aurez obtenu le résultat le plus parfait.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.



Les bois flottés. — Un encombrement.

VARIÉTÉS

LES BOIS FLOTTÉS

L'eau a été le premier moyen de locomotion dont l'homme se soit servi avant qu'il eût utilisé les animaux dits domestiques; nos fleuves ont été nos premières routes, et avant les chemins de fer, un réseau considérable de canaux, toujours en activité, avait complété notre système de viabilité.

On voit encore sur nos grands cours d'eau, sur la Seine même [1], et à travers Paris, de grands convois de bois, de grandes poutres ou de simples fagots maintenus sur le flot par des tonneaux vides, suivre le courant, guidés par un ou deux bateliers munis de longues perches en guise de gouvernail. Mais où l'eau devient le plus pratique et le plus économique moyen de transport, c'est dans les pays de montagne et particulièrement pour l'exploitation des forêts qui couvrent leurs flancs ou leurs crêtes.

Les coupes se font régulièrement dans leur saison, les beaux arbres empanachés de verdure, sous la cognée et la scie des bûcherons, ne sont plus bientôt que des tas de bûches qu'il s'agit de transporter dans les vallées où elles trouvent leur emploi. On attend pour cela la saison des pluies qui transforment les ravins en torrents; le bois y est jeté, suit le courant, se précipite de cascade en cascade jusqu'à ce que, aidés de longs crochets, d'habiles débardeurs les recueillent sur la rive où ils doivent s'emmagasiner.

Dans cette course vertigineuse les bûches rencontrent des obstacles nombreux, elles s'accrochent et s'accumulent dans des gorges quasi inaccessibles; c'est alors que d'intrépides montagnards, habitués à ce métier, suspendus parfois à des cordes fixes, vont disperser ces encombrements inévitables.

Témoin d'une scène de ce genre, qui n'est pas sans pittoresque, M. de Haenen nous en a donné l'image que nous reproduisons fidèlement.

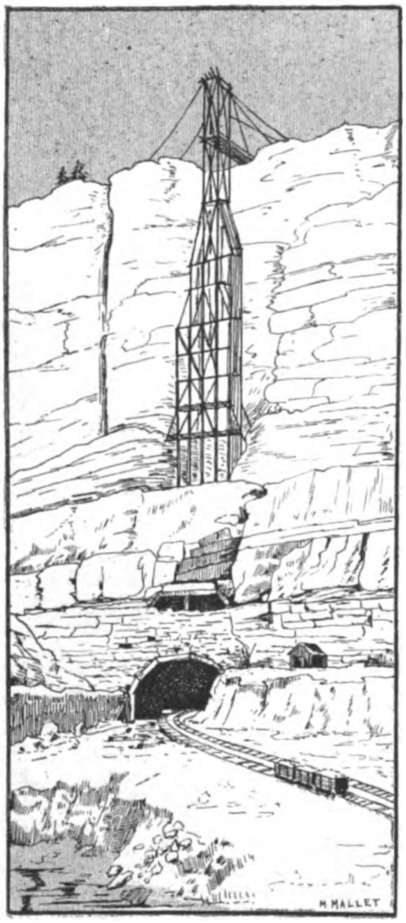
Deux montagnards attachés à des cordes sont suspendus au-dessus du torrent; leurs pieds s'appuient sur les bûches arrêtées et peu à peu ils dispersent l'encombrement en s'aidant d'un long croc.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ [1]

Sir William Thomson, déjà président de la Société royale de Londres, a été appelé à occuper un siège à la Chambre-Haute. On a récompensé comme un guerrier le savant, sans lequel les câbles vaincus ou terrassés par les tempêtes reposeraient mutilés dans les profondeurs des mers. Nous devons enregistrer, non sans orgueil, les marques d'un progrès accompli dans l'opinion des classes dirigeantes dans la patrie de Faraday.

Encore quelques mois, et les câbles transatlantiques cesseront d'être la plus grande entreprise du monde. La Compagnie du Niagara commence à prendre des marchés fermes pour la livraison de la force motrice au 1er septembre prochain. On nous cite une maison de Buffalo qui a fait une commande de 3,000 chevaux à recevoir franco à domicile.



Les progrès de l'électricité.
État actuel des travaux
d'utilisation de la chute du Niagara.

Le dessin que nous donnons d'après des documents authentiques nous montre l'état actuel des travaux. On voit dans le dernier plan les immenses échafaudages qu'il est devenu nécessaire d'élever pour creuser dans la roche les galeries destinées à l'écoulement des eaux et à la réception des turbines, et sur le second plan, la bouche du grand égout collecteur qui servira à mener aux rapides l'eau employée à la production de la force motrice.

Sur le premier plan, notre artiste a dessiné des wagons, servant au transport des matériaux provenant des excavations. On les emploie à droite et à gauche pour consolider les berges du canal de décharge.

Située à l'embouchure du Niagara, et en même temps sur le lac Érié, la ville de Buffalo est dans une position admirable, car elle n'est qu'à une trentaine de kilomètres du lieu de production de l'énergie électrique; mais la Compagnie du Niagara voudrait participer à l'Exposition de Chicago, et envoyer un millier de chevaux sur les bords du Michigan, par un câble ayant 1,000 kilomètres environ de longueur, à peu près la traversée de la France, six fois la distance de la ligne Francfort-Lauffen.

Il est bon de rappeler à ce propos, que les débuts réels et pratiques de l'utilisation des forces naturelles en France a commencé à petit bruit dans des montagnes isolées, perdues loin du contact des villes. Si l'on en croit le *Petit Journal*, généralement bien renseigné, le premier village éclairé à la lumière électrique serait la Roche-sur-Foron, commune de 3,000 habitants, construite sur un torrent qui jette ses eaux dans l'Arve.

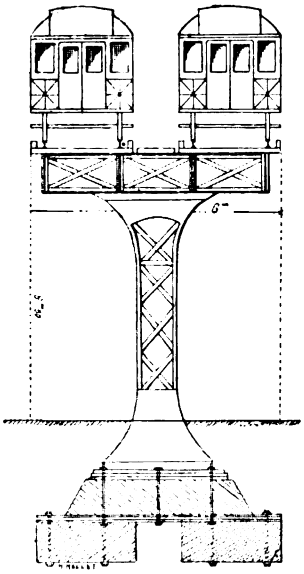
---

[1] Voir *Science illustrée*, tome V, page 264.

[1] Voir le nº 216.

La seule préfecture de France qui n'eût jamais vu la lumière du gaz, était celle de la Lozère. Une installation électrique y aurait été construite par M. Lamy, un des plus ardents propagateurs de ce mode d'éclairage.

Pour revenir à Chicago, on ne se préoccupe pas seulement d'une expérience qui, en tout cas ne serait qu'une simple curiosité, on se propose d'y établir des voies électriques suspendues, à l'instar des chemins de fer suspendus de New-York. Mais les voitures électriques étant infiniment plus maniables, et beaucoup moins lourdes que celles dont on se sert pour la traction à vapeur, on a proposé un plan fort original. La coupe que nous donnons permettra de juger du mérite de cette solution singulière. Les constructions ne paraîtront peut-être pas trop massives au milieu des immenses voies publiques que l'on a ménagées dans la plus moderne de toutes les grandes villes du monde.



LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.

Coupe du projet de chemin de fer suspendu à Chicago.

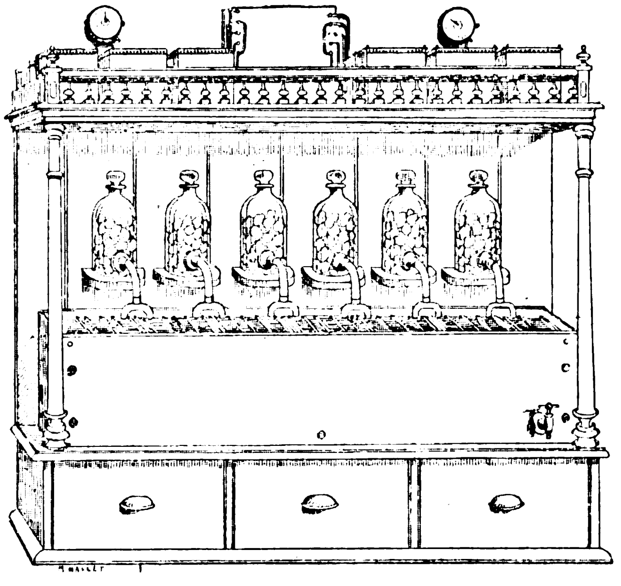
A Paris, et dans nos autres cités françaises, il n'y aurait point à imiter cet exemple. Sans chercher à faire un mauvais jeu de mots, on peut dire que ce ne sont pas non plus les funiculaires qui tiennent la corde sur les bords de la Seine, mais les voies en tunnel comme celle de Londres, dont nous avons donné la description détaillée.

Malgré le développement pris par les questions du transport de l'énergie et l'établissement d'une foule de stations centrales dans des villes d'une importance plus que secondaire, il ne faut pas croire que la pile ait dit son dernier mot, ni que son rôle se borne à l'entretien des milliers de batteries destinées au service du réseau télégraphique. Les sonneries, les avertisseurs, les chronographes, etc., lui offrent un débouché immense, mais l'éclairage ne lui est point interdit d'une façon complète.

Parmi les entreprises de lumière sans dynamos, nous citerons celle de MM. Perreur Loyd. Ces électriciens ont organisé un meuble d'une véritable élégance pour la réception d'éléments au sulfate de cuivre, possédant, comme on le sait, l'avantage d'être parfaitement inodores.

Le sulfate de cuivre est placé en solution dans les bocaux qu'on voit sur le haut de l'appareil, et véhiculé par la capillarité dans les auges. Arrivé à ce endroit, il est réduit et remplacé par du sulfate de zinc, en donnant naissance à une action électrique dont rien ne trouble l'harmonie. Pendant qu'un équivalent de zinc se dissout d'un côté, un équivalent de cuivre se dépose de l'autre. La pile étant bien réglée, l'accumulation se produit d'une façon parfaitement régulière. Il en résulte la formation d'une feuille de cuivre parfaitement adhérente, et susceptible d'être employée par l'industrie, sans aucune opération ultérieure.

Le système consiste donc dans l'installation d'un cycle d'opérations, dans lequel on consomme des substances chimiques qui nécessitent certains transports, et dans lequel le coefficient de lumière n'a point à intervenir. Cependant l'appréciation des résultats finaux n'est point une chose aisée. Elle demande l'ouverture d'un grand livre, où les dépenses et les recettes soient inscrites. Les résultats définitifs seront une affaire de bonne administration, dominant toutes les théories électriques ou chimiques.



LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.

Pile au sulfate de cuivre de MM. Perreur Loyd.

Dans notre dernière chronique, nous parlions des machines d'influence. MM. Gauthier-Villars et fils viennent de publier une étude complète de ces instruments due à M. John Gray, de la Société Royale de Londres, et traduite par M. Pellissier, électricien français, qui y a ajouté des notes et des renseignements complémentaires.

W. DE FONVIELLE.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

—

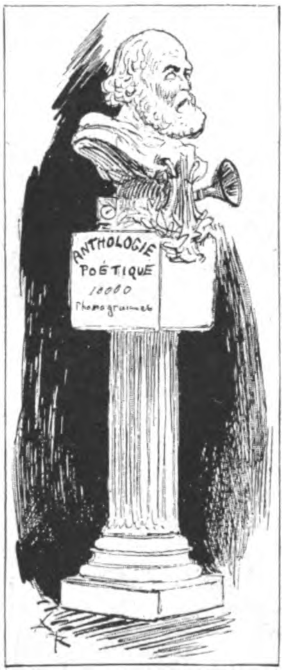
LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

L'autre compagnon de voyage, M. Adrien La Héronnière, n'est pas taillé sur le modèle de Sulfatin, le pauvre hère ! Regardez cet homme chétif et maigre, long plutôt que grand, aux yeux caves abrités sous un lorgnon, aux joues creuses sous un front immense, au crâne rond et lisse semblable à un œuf d'autruche posé dans une espèce de coton filandreux qui est tout ce qui reste de la chevelure reliée par quelques mèches à une barbe rare et blanche. Cette tête bizarre tremble et oscille constamment dans le faux-col, qui soutient le menton.

Vous donnerez par politesse à ce pauvre monsieur un peu moins de soixante-dix ans, pensant le rajeunir, et, en réalité, ce vénérable aïeul n'en a que quarante-cinq !

Adrien La Héronnière est l'image parfaite, c'est-à-dire poussée jusqu'à une exagération idéale, de l'homme de notre époque anémiée, énervée ; c'est l'homme d'à présent, c'est le triste et fragile animal humain, usé par l'outrance vraiment électrique de notre existence haletante et enfiévrée, lorsqu'il n'a pas la possibilité ou la volonté de donner, de temps en temps, un repos à son esprit tordu par une tension excessive et continuelle, et d'aller retremper son corps et son âme chaque année dans un bain de nature réparateur, dans un repos complet, loin de Paris, loin des centres d'affaires, loin de ses usines, de ses bureaux, de ses magasins, loin de la politique et surtout loin de ces tyranniques agents sociaux, de tous les télé, de tous les phono, de tous ces terribles rouages et engrenages de l'absorbante vie électrique au milieu de laquelle nous vivons, courons, volons et haletons, emportés dans un formidable et fulgurant tourbillon !



LA VIE ÉLECTRIQUE.
Anthologie des poètes
en 10,000 pièces phonographiées.

Pauvre La Héronnière ! Soumis depuis ses plus tendres années à la plus intensive culture, il eût au jour de son dix-septième printemps un diplôme de docteur en toutes sciences et son grade d'ingénieur. O joie ! il sortait avec un des premiers numéros d'*International Scientific-Industrie-Institut*, et muni des meilleures armes intellectuelles, se jetait dans la mêlée avec la volonté d'arriver le plus vite possible à la fortune.

Aujourd'hui que le coût de la vie est monté si fabuleusement, quand le petit rentier qui possède un million peut à peine vivoter de son revenu dans un coin retiré de campagne, songez à ce que le mot « fortune » peut représenter de millions !

Hypnotisé par l'éclat magique de ce mot *fortune*, La Héronnière se jeta dans l'engrenage, corps ; âme et pensée, tout en lui fut aux affaires. Attaché au laboratoire de Philox Lorris, il devint bientôt, de collaborateur de ses grandes recherches, associé à quelques-unes de ses grandes entreprises.

Pendant des années, il ne connut pas le repos. A notre époque, si le corps a le repos des nuits — après les longues veillées, bien entendu — l'esprit enfiévré ne peut s'arrêter et continue le travail pendant le sommeil. On rêve affaires, on dort un sommeil cahoté dans le perpétuel cauchemar du travail, des entreprises en cours, des besognes projetées...

« Plus tard ! Je n'ai pas le temps !... Plus tard !... Quand j'aurai fait fortune ! » se disait La Héronnière lorsque des aspirations au calme lui venaient par hasard.

A plus tard le repos, à plus tard les distractions, à plus tard le mariage ! La Héronnière se plongeait davantage dans l'étude et le travail pour arriver plus vite à son but.

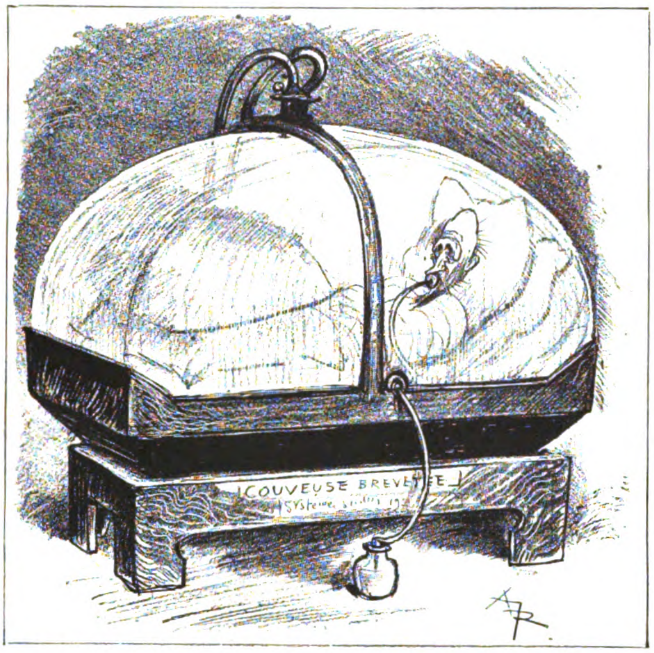
Mais lorsqu'il toucha enfin ce but : la fortune, la brillante fortune qui devait lui permettre toutes les joies si longtemps repoussées, l'opulent Adrien La Héronnière était un quadragénaire sénile, sans dents, sans appétit, sans cheveux, sans estomac, échiné jusqu'à la doublure, usé jusqu'à la corde, capable tout au plus, avec bien des précautions, de végéter encore quelques années au fond d'un fauteuil, dans un avachissement complet du corps, aux dernières lueurs d'un esprit vacillant qu'un souffle peut éteindre. Ce fut en vain que les sommités de la Faculté, appelées à la rescousse, essayèrent par les plus vigoureux toniques de redonner un peu de vigueur à ce vieillard prématuré, de galvaniser cet infortuné millionnaire ; tous les systèmes essayés ne produisirent guère que des mieux passagers et ne réussirent qu'à enrayer un peu l'affaiblissement.

C'est alors que Sulfatin, ingénieur médical des plus éminents, esprit audacieux cherchant l'au-delà de toutes les idées et de tous les systèmes connus, entreprit de *reprendre en sous-œuvre* l'organisme prêt à s'écrouler, et de *rebâtir* l'homme complètement à neuf.

Par traité débattu et signé, moyennant une série de primes fortement ascendantes augmentant par chaque année gagnée, il s'engagea à faire vivre son malade et à lui rendre pour le moins les apparences de la santé moyenne au bout de la troisième année. Le malade se remettait entièrement entre ses mains et s'engageait, sous peine d'un énorme dédit, à suivre complètement et intégralement le traitement institué. La Héronnière, après avoir vécu quelques temps dans une *couveuse* inventée par le docteur-ingénieur Sulfatin, commença lentement à renaître; Sulfatin lui avait donné d'abord pour gouvernante une ancienne infirmière en chef d'hôpital qui le traitait comme un enfant, le promenait dans une petite voiture sous les arbres du parc Philox-Lorris et rentrait le coucher lorsque le bercement du véhicule l'avait endormi. Lorsqu'il put remuer et marcher sans trop de difficultés, Sulfatin lui fit abandonner la petite voiture et permit quelques sorties. C'était déjà un joli résultat.

---

(1) Voir les n^{os} 209 à 219.



La vie électrique. — Le surmené dans la couveuse.

« Si ce diable de Sulfatin me prolonge vingt ans, je suis absolument ruiné ! gémit parfois La Héronnière.

— Soyez tranquille, disait Sulfatin, dans cinq ou six ans, lorsque vous serez suffisamment rétabli, je vous permettrai de rentrer un peu dans les affaires, légèrement, à petites doses mesurées, et vous rattraperez les primes que vous aurez à me payer... Mais, vous savez, obéissance absolue ou je vous abandonne en touchant le dédit, le fameux dédit !

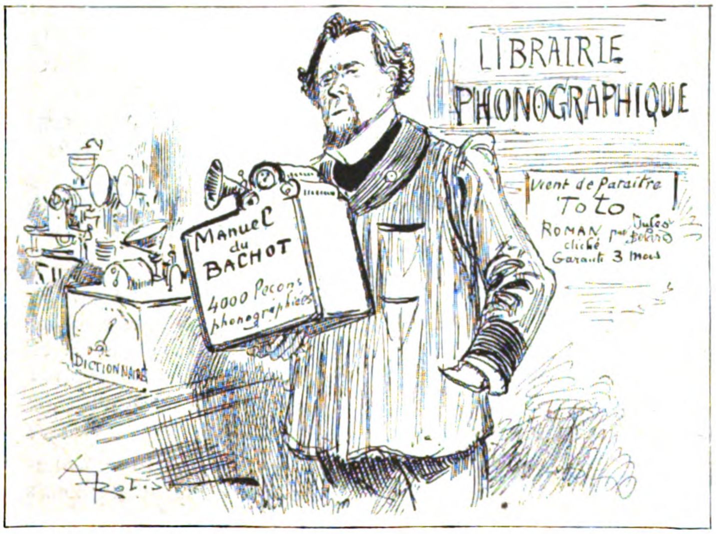
—Oui ! oui ! oui ! »

Et M. la Héronnière, effrayé, subissait sans se permettre la moindre observation la direction de l'ingénieur médical. M. Philox Lorris, « le grand chef », lorsqu'il organisa le voyage de fiançailles de son fils, eut une longue conférence avec Sulfatin et lui donna de minutieuses instructions :

« En deux mots, mon ami, ce qu'il me faut c'est qu'ils reviennent brouillés, ou pour le moins que cet étourneau de Georges perde en route ses illusions sur le compte de sa fiancée. Vous le savez, parbleu, un amoureux est un hypnotisé et illusionné; eh bien, désillusionnons-le!... Quelques bonnes projections d'ombre sur l'objet brillant et l'étincellement cesse... Vous comprenez, n'est-ce pas? que j'ai d'autres vues pour mon fils; M$^{\text{lle}}$ la sénatrice Coupard, de la Sarthe, ou la doctoresse Bardoz... Et même, ce qui arrangerait complètement les choses, si vous étiez adroit, vous l'épouseriez, vous, cette demoiselle. — Je me chargerais de la dot — ou vous la feriez épouser à La Héronnière... Il commence à être présentable, La Héronnière! Entendu, n'est-ce pas? En même temps, comme vous avez votre malade avec vous, songez aux espérances pour notre grande affaire, que tous ces tracas pour ces jeunes gens ne doivent pas nous faire oublier.

— Entendu. Compris ! » répondit Sulfatin.

Comme on le voit, si Philox Lorris avait eu l'air d'accorder à son fils la fiancée de son choix il n'en avait pas moins conservé une arrière-pensée et il espérait bien, en fin de compte, que le sang des Lorris, vicié par un ancêtre artiste, se revivifierait par l'alliance de son fils avec une doctoresse. Pour être bien sûr d'amener une brouille entre les deux fiancés il mettait auprès d'eux un homme qui arriverait à faire voir au jeune Lorris les ennuis du mariage.



La vie électrique. — Une librairie phonographique.

(à suivre.) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 janvier 1892

— *Histoire naturelle.* M. Ranvier présente deux travaux du laboratoire d'embryogénie comparée du Collège de France, l'une de M. Henneguy sur le développement d'un insecte du genre chalcidien, hyménoptère parasite d'une lave de diphtère, l'autre de M. Thélohan, sur des sporozoaires, nouveaux parasites des poissons.

M. Henneguy a vu que l'œuf du chalcidien présente une segmentation totale et que de très bonne heure se différencie une membrane cellulaire spéciale qui s'isole complètement du reste de l'œuf segmenté. Cette membrane joue un rôle important pendant le développement de l'embryon. L'œuf subit un accroissement de volume considérable durant son évolution; lorsque l'embryon est constitué les éléments de la membrane cellulaire qui ne se sont pas multipliés, mais qui sont devenus énormes par rapport à ceux de l'embryon, se dissocient et entrent en dégénérescence graisseuse.

La petite larve d'hyménoptère ne se nourrit pendant longtemps que du sang de son hôte.

M. Thélohan signale de nouvelles espèces de coccidies qui présentent un mode de développement particulier et sont remarquables par la structure de leurs spores. Il a, en outre, observé dans différents organes des poissons des parasites qui n'ont pas encore été décrits et que leurs caractères ne permettent de ranger dans aucun des groupes actuellement admis de protozoaires parasites.

— *Le tartrate de strontiane et le déplâtrage des vins.* M. Duclaux lit un rapport au nom d'une commission nommée par l'Académie, sur la demande de la chambre syndicale du commerce en gros des vins et spiritueux de Paris, demandant à l'Académie de donner son opinion au sujet de l'emploi du tartrate de strontiane pour le déplâtrage des vins. Ce tartrate de strontiane donne avec le sulfate de potasse, laissé dans le vin par le plâtrage, du sulfate de strontiane, qui se précipite, et du bitartrate de potasse qui entre en solution dans le vin. La méthode a l'inconvénient de laisser dans le vin du tartrate de strontiane, et c'est là son danger. Les sels de strontiane, lorsqu'ils sont purs, semblent être inoffensifs. Mais il est bien difficile de les débarrasser de sels de baryte, qui sont très toxiques, et ils risqueraient d'être encore plus impurs s'ils étaient produits en grandes quantités et s'ils avaient à se disputer le marché. L'Académie ne pourrait d'ailleurs donner sa consécration scientifique au déplâtrage sans l'accorder par là encore au plâtrage, et sans s'engager en quelque sorte à l'accorder aux moyens que l'on pourrait trouver pour déstrontianiser les vins. Il ne faut pas laisser se consolider l'opinion que les vins de France sont fabriqués par des chimistes, non par des vignerons. Pour ces motifs, la commission propose à l'Académie d'émettre un avis défavorable à l'emploi des sels de strontiane et l'Académie vote les conclusions de ce rapport.

— *Chimie.* M. Moissan donne l'analyse d'une note de M. Colson, préparateur à l'École polytechnique, sur la stéréochimie de l'acide diacetyltartrique.

Ce composé est cristallisé, fond à 58° et renferme trois molécules d'eau. Ses dissolutions dans l'eau, l'éther, la benzine devient à gauche la lumière polarisée. Son étude est intéressante au point de vue de la stéréochimie; lui et son anhydride présentent en effet des exceptions aux formules tétraédriques.

D'après les principes de la stéréochimie, l'anhydride devrait dévier à gauche la lumière polarisée ; l'expérience démontre qu'il la dévie à droite.

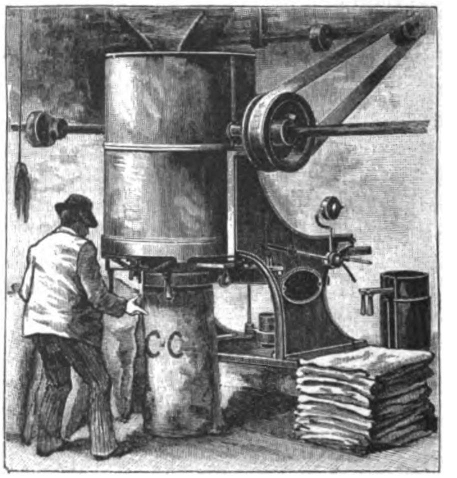
— *De la propagation de la tuberculose par les vers de terre.* M. Chauveau fait une analyse rapide des travaux de MM. Lortet et Despeignes, de la Faculté de médecine de Lyon, sur la possibilité de la propagation de la tuberculose par les vers de terre.

On sait que M. Pasteur a démontré depuis longtemps que les lombrics ou vers de terre peuvent propager le charbon. Partant de cette idée, MM. Lortet et Despeignes ont pensé que ces animaux pouvaient être également un facteur de propagation du bacille de la tuberculose. Des expériences très simples, poursuivies pendant plusieurs mois et soumises au contrôle le plus rigoureux, leur ont permis de constater que les bacilles de Koch ou bacilles de la tuberculose se rencontrent en quantités incroyables, dans les tissus des vers ayant vécu dans une terre fumée avec des tissus tuberculeux ou arrosée avec de l'eau dans laquelle ont macéré des débris de même nature. L'injection de ces bacilles faite à des cobayes a toujours été mortelle. L'expérience a été probante dans tous les cas non seulement en ce qui touche les tissus des animaux, mais la présence des bacilles a été constatée jusque dans les excreta des lombrics. Ces expériences, qui ont vivement intéressé l'Académie, seront continuées par MM. Lortet et Despeignes.

— *Divers.* La séance s'est terminée par la communication faite par M. Moissan d'une note de M. Véron sur une intéressante étude des eaux distillées médicinales, et l'analyse faite par M. Cornu d'un travail de M. Georges Pelissier sur : « Les machines électriques à influence » de J. Gray, travail qui constitue un exposé complet de leur histoire et de leur théorie, ainsi que des instructions sur la manière de les construire.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Une balance automatique. — Notre gravure représente une balance pour peser la farine ou autres substances pulvérulentes en sacs. La machine a une tige graduée de balance comme d'habitude; à l'une de ses extrémités on attache le sac bien ouvert. La farine y tombe, fait bientôt équilibre au poids de la balance; deux fois on arrête la machine de façon à assurer l'exactitude du poids, puis le sac est enlevé et rangé. Un seul homme peut facilement avec cette machine peser et remplir deux cent quarante sacs de farine en une heure.

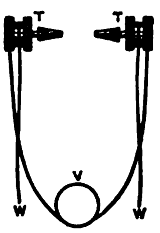


Le vin de betterave. — La betterave à sucre, dont la culture augmente d'année en année, n'est pas seulement destinée à nous donner du sucre; on vient de découvrir un procédé pour en obtenir un vin très généreux. M. F. Kubligaltz fabrique depuis quelque temps, au moyen de la betterave, un vin d'un goût excellent et qui, comme force, ne reste nullement en arrière du vin de raisins — absolument sans arrière-goût et ne conservant aucune trace du goût de la betterave.

Ce nouveau genre de vin a la saveur recherchée des vins d'Espagne et possède un arome délicat, mais il a besoin d'un repos prolongé pour s'éclaircir complètement.

Cent soixante kilomètres a l'heure. — Il est généralement admis que ce sont les express anglais qui sont les plus rapides du monde entier; voici pourtant l'express *Royal Blue*, entre New-York et Washington, qui aurait réalisé la vitesse de 160 kilomètres (100 milles anglais) à l'heure, dépassant ainsi tout ce qui avait été fait jusqu'ici. Il paraît d'autre part que M. Richard, directeur des ateliers du *Philadelphia and Reading Railway*, a imaginé une machine qui fera normalement ses 160 kilomètres à l'heure. Cette nouvelle locomotive, qui comportera quatre cylindres, figurera à l'Exposition de Chicago.

Un petit téléphone. — Le téléphone que représente notre gravure est remarquable parce qu'il est tout petit. Il a été inventé par M. Mercadier qui l'a décrit à l'Académie des sciences de Paris, dont il est correspondant. Le récepteur TT est double, une moitié pour chaque oreille dans le pavillon de laquelle on introduit les pointes et où ils sont maintenus par un ressort V, fil d'acier de 2 millimètres de diamètre qui fait le tour de la tête. Les fils isolés qui conduisent le courant au récepteur sont vus en W, W. Ce récepteur ne pèse que 50 grammes ou environ un huitième du récepteur ordinaire. De plus il présente l'avantage de rester fixé aux oreilles aussi longtemps qu'on le désire.



La production minière anglaise de 1860 a 1890. — Un document parlementaire donne les quantités et la valeur année par année de 1860 à 1890 des divers produits de mines extraits du sol du Royaume-Uni. En voici quelques chiffres :

HOUILLE.

	Tonnes.	Valeurs en liv. st.
1860. . .	80.042.698	20.010.674
1870. . .	110.431.192	27.607.798
1880. . .	146.969.409	62.461.998
1890. . .	181.614.288	74.955.997

On remarquera que tandis que la valeur donnée pour l'année 1860 fait ressortir à environ 5 shellings le prix par tonne, en 1890 on est arrivé à une valeur qui donne un prix supérieur à 9 shellings par tonne. Il est vrai que, dans toutes les industries, les engins moteurs dont on se sert, font une bien moindre consommation de charbon par cheval de force aujourd'hui qu'en 1860.

MINERAI DE FER.

	Tonnes.	Valeurs en liv. st.
1860. . .	8.024.205	2.466.929
1870. . .	14.370.654	4.951.220
1880. . .	18.026.050	6,585.806
1890. . .	13 780.767	3.926.445

La diminution dans la production minière du fer n'est pas un fait particulier à l'année 1890; elle s'est accusée presque d'année en année depuis dix ans. On sait, d'ailleurs, que le produit anglais ne suffit pas, à beaucoup près maintenant et depuis assez longtemps, à alimenter les hauts fourneaux britanniques.

MINERAI DE CUIVRE.

	Tonnes.	Valeurs en liv. st.
1860. . .	236.696	1.507.133
1870. . .	106.698	437.851
1880. . .	52.118	190.668
1890. . .	12.136	27.801

On voit que le produit indigène cesse de jouer un rôle dans l'industrie des mines, dans ce pays.

LES SAVANTS DU XIXe SIÈCLE

—

M. FREMY

Une belle tête, encadrée de longs cheveux et de favoris. L'air digne qui convient à un maître de la science, avec des yeux qui pétillent et des lèvres que plisse un sourire voltairien. On devine, dès l'abord, que ce savant a été heureux; dans son langage et dans sa manière d'être, on ne devine ni un regret ni la trace d'une déception. Le travail et les satisfactions humaines ont rempli, dans une proportion équitable, cette existence que les épreuves ont respectée et que le succès a couronnée.

Dès 1831, à dix-sept ans, M. Fremy était préparateur de chimie à l'École polytechnique. Puis, successivement, il devint professeur dans les Écoles de commerce, à l'École centrale, à l'École polytechnique, au Collège de France et au Muséum. En 1857, il fut élu membre de l'Académie des siences en remplacement de M. Thénard. En 1879, on le nomma directeur du Muséum.

Pendant ses trente-huit années de professorat à l'École polytechnique, M. Fremy s'est constamment efforcé de donner à son enseignement de la chimie un caractère plus expérimental que théorique. Il a toujours estimé que la tendance mathématique des élèves et leur habitude de s'en tenir à la théorie sans descendre dans le domaine pratique sont fâcheuses, en ce qu'elles persistent dans leur carrière et les exposent à des critiques qui ne sont pas sans fondement.

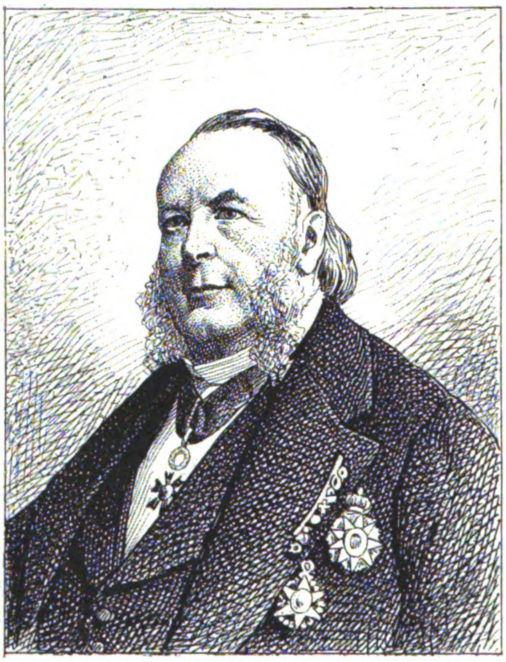
Au Muséum, M. Fremy a institué, grâce à la liberté qui lui a été laissée, l'enseignement expérimental chimique tel qu'il le conçoit. Au laboratoire dont il a été le chef pendant près d'un demi-siècle, un grand nombre de chimistes distingués se sont formés. Dans cet établissement, qui vient, hélas! d'être fermé, l'instruction était donnée gratuitement et aucun titre universitaire n'était exigé, de sorte qu'il était ouvert à tous les jeunes gens pauvres qui n'avaient pu compléter, au lycée ou dans les facultés, leur éducation préparatoire. Même, pour aider les travailleurs qui ne pouvaient supporter les frais d'un séjour à Paris, M. Fremy avait demandé et obtenu des bourses qui étaient accordées aux plus méritants. C'est par centaines qu'il faut compter aujourd'hui les chimistes sortis du laboratoire du Jardin des Plantes et qui occupent des situations importantes dans la science pure ou dans l'industrie.

On doit à M. Fremy la découverte de l'acide ferrique et du ferrate de potasse, de l'acide métaantimonique et du métaantimoniate de potasse que l'on emploie constamment comme réactif des sels de soude, des sels sulfazotés, des sulfures décomposables par l'eau (sulfures de silicium, de bore, d'aluminium, de magnésium, de glicinium, etc.), d'un grand nombre de bases doubles ammoniaco-cobaltiques, des plombates cristallisés.

Il est l'auteur d'une méthode générale qui permet d'obtenir un même oxyde métallique sous des états allotropiques différents. Le procédé consiste à combiner à la potasse ou à la soude des oxydes qui doivent leurs propriétés acides à l'eau d'hydratation qu'ils contiennent.

En portant à l'ébullition les dissolutions alcalines de ces acides hydratés, le sel se décompose, l'oxyde devenu anhydre perd son acidité et se dépose dans des états allotropiques différents. M. Fremy a ainsi obtenu plusieurs états isomériques des oxydes d'étain, de zinc, de plomb, de cuivre.

Le célèbre chimiste a violemment combattu la théorie moderne des anhydrides, d'après laquelle un sel ne serait pas le résultat de la combinaison d'un acide avec une base, mais bien le résultat d'une substitution de l'hydrogène de l'acide par un métal.



M. FREMY (Edmond), chimiste, né à Versailles, le 28 février 1814.

Il est le premier qui ait isolé le fluor; il y est parvenu en soumettant des fluorures fusibles et anhydres, tels que le fluorure de calcium, à l'action de la pile; au cours de ces expériences, il a découvert l'acide fluorhydrique anhydre.

En collaboration avec M. Edmond Becquerel, M. Fremy a institué une série d'expériences, à la fois chimiques et physiques, qui ont établi la constitution de l'ozone; c'est grâce à ces deux savants que l'on sait d'une façon certaine que l'ozone est une modification allotropique de l'oxygène.

On admettait autrefois que les bons aciers ne pouvaient être produits que par certains minerais privilégiés, que l'on appelait les *minerais à aciers*, que le carbone était le seul agent aciérant du fer, et que les fontes et les aciers ne différaient que par la proportion de carbone.

Les recherches de M. Fremy ont profondément modifié cette théorie de l'aciération et fourni aux métallurgistes des méthodes qui permettent aujourd'hui d'obtenir d'excellents aciers avec des minerais de fer qui n'entraient pas jadis dans l'aciération.

En s'appuyant sur ces recherches, le savant a été conduit à conseiller, dans l'artillerie, la composition d'un acier spécial, qu'il a appelé le *métal à canon*, et qu'il obtient par la synthèse en fondant 1 partie de bon acier trempant avec 3 parties de fer.

La synthèse du rubis a occupé M. Fremy pendant quinze années. Il est arrivé à produire le rubis lamelleux sur une grande échelle, en calcinant au rouge, pendant plusieurs heures, dans un creuset de terre, un mélange d'alumine et de minium avec des traces de bichromate de potasse. Il se forme d'abord de l'aluminate de plomb qui est décomposé ensuite par la silice du creuset, en produisant du silicate de plomb et du rubis. Plus tard, M. Fremy a obtenu de beaux rubis rhomboédriques identiques aux rubis naturels en calcinant au rouge, pendant plusieurs heures, un mélange d'alumine chromée et potassée avec du fluorure de baryum. Il a aussi produit le saphir.

En chimie organique, M. Fremy a longuement étudié la saponification sulfurique des corps gras et les applications industrielles, les modifications que la chaleur fait éprouver aux acides tartrique et paratartrique, la composition chimique de la substance cérébrale. On lui doit la découverte de la fermentation lactique, celle de la pectose et des pectines, et la théorie des corps hémi-organisés.

En physiologie végétale, M. Fremy a déterminé la nature de la chlorophylle, découvert la cutose et la vasculose, combattu les théories de M. Pasteur relatives à la fermentation et à la génération des ferments, et indiqué le lait comme principe de la production de ces ferments.

Disons encore que M. Fremy a donné à l'industrie des procédés de fabrication économiques, qu'il a réussi à réaliser très simplement l'irisation du verre par l'action de l'acide chlorhydrique, qu'il est parvenu à reproduire l'aventurine de Venise, qui ne se fabriquait autrefois qu'à Venise par un procédé resté inconnu.

Outre une centaine de *Mémoires* parus dans les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* et dans les *Annales de Chimie*, M. Fremy a publié : *Traité de Chimie générale*, en collaboration avec Pelouze (7 vol. gr. in-8°, 1844); *Abrégé de Chimie* (1 vol. in-12, 1848); *Notions générales de Chimie* (1 vol. in-8°, 1853); *Les Volontaires de la Science* (1 vol. in-8°, 1868); *Le métal à canon* (1 vol. in-8°, 1874); *Recherches sur la betterave à sucre* (1 vol. in-8°, 1875), en collaboration avec M. Dehérain; *Sur la génération des ferments* (1 vol. in-8°, 1875); etc.

GASTON BONNEFONT.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

berge du *Grand Saint-Yves*, flanquée à droite du *Cheval Rouge* et à gauche de l'*Écu de Bretagne*. Une plantureuse hôtesse, très empressée et des servantes à la figure réjouie reçurent les voyageurs à la descente de la diligence. On leur donna de vastes chambres éclairées d'un côté sur la rue et de l'autre sur une cour pittoresque entourée de bâtiments divers, de remises, d'écuries, et encombrée de véhicules, omnibus, cabriolets et autres antiques guimbardes.

Estelle avait deux chambres, une petite pour Grettly, et pour elle une immense pièce à poutres apparentes, à grande cheminée et à meubles antiques. De naïves lithographies du moyen âge, retraçant les malheurs de Geneviève de Brabant, ornaient les murs tapissés d'un papier à grandes fleurs.

Dès le lendemain, une existence nouvelle commença pour nos voyageurs. C'était jour de marché, ils furent réveillés par le bruit et assistèrent de leurs fenêtres au défilé des voitures de légumes, des ânes chargés de paniers de pommes de terre, de choux et d'oignons, des fermiers menant des cochons roses dans de petites charrettes, des paysannes guidant avec une gaule des troupes d'oies cancanantes.

Estelle et Georges, suivis de Grettly, furent bientôt sur la place à tourner autour des paysans et des marchandes, des laitières, des petites bourgeoises de la ville marchandant une botte de carottes ou une paire de canards. Sulfatin et son malade les rejoignirent. Toutes ces petites scènes de la rue semblaient extrêmement curieuses à ces ultra-civilisés ; ils faisaient de longues stations devant une laitière mesurant son lait, devant le rémouleur ambulant repassant les couteaux des paysans, devant le maréchal ferrant en train de remettre un fer à un cheval, spectacle nouveau plein d'intérêt pour ces chevaucheurs d'aéronefs.

(à suivre.) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 1er février 1892.

— *L'Observatoire du mont Blanc.* M. Janssen entretient l'Académie d'une ascension qui vient d'être faite au cours de l'hiver et dans des conditions particulièrement périlleuses par un officier français, M. Dunod, lieutenant aux chasseurs alpins.

On se rappelle que, dans le but de s'assurer de la solidité et de la mobilité de la couche glacée qui recouvre le mont Blanc, M. Janssen a fait construire, sur le sommet de la montagne, une petite cabane, dans laquelle il a placé un certain nombre d'appareils destinés à enregistrer les mouvements de la glace sur laquelle repose la construction. M. Dunod a visité cette cabane ces jours derniers et l'a trouvée intacte. Il a constaté que le niveau du sol gelé est resté le même dans le sens de Chamonix. Dans le sens de la grande arête les appareils marquent une légère différence de peu d'importance.

M. Dunod a constaté, en outre, que la neige de la cime n'a pas augmenté d'épaisseur et que la densité de cette dernière est à peu près égale à la moitié de celle de l'eau ; or, cette densité est celle de la neige trouvée à l'intérieur des galeries exploratrices creusées par M. Janssen au mois de septembre.

A deux heures de l'après-midi, le thermomètre marquait sur le sommet une température de — 21 degrés.

— *Les prédictions de M. l'abbé Fortin devant l'Académie.* M. Bertrand donne lecture à la compagnie d'un passage extrait d'une sorte d'almanach ou recueil des prédictions du temps, publié par M. l'abbé Fortin, travail dans lequel l'auteur fait déclarer en substance au secrétaire perpétuel de l'Académie — nous n'avons pas le texte sous les yeux — que, « si la réalisation constatée depuis plus de trois mois se poursuivait pendant trois mois encore, la découverte du procédé préconisé par M. l'abbé Fortin ne laisserait plus aucun doute sur la portée de la découverte et constituerait une véritable conquête de la science ».

M. Bertrand proteste hautement contre l'allégation qui lui est attribuée. Il déclare qu'il n'a jamais rien dit de semblable et ne comprend pas que M. l'abbé Fortin se soit mépris sur son opinion. Il croit au contraire lui avoir catégoriquement exposé sa pensée en lui déclarant fort poliment que « son système, en théorie, n'avait pas le sens commun ». (Hilarité.)

M. Bertrand espère, après ce qu'il vient de dire devant l'Académie, que M. l'abbé Fortin ne se méprendra plus dorénavant sur son appréciation.

M. Mascart, à qui l'Académie avait donné mission d'examiner l'appareil de M. Fortin, déclare ensuite qu'il n'est pas dans les usages de la compagnie de rédiger un rapport dont les conclusions sont défavorables. L'appareil qui, dans la pensée de son auteur, doit servir à prédire le temps, a été examiné minutieusement par lui. Il l'a placé dans les conditions voulues pour éviter toute méprise, et, malgré tous ses efforts pour arriver à une constatation quelconque, il n'a jamais pu relever aucun mouvement de l'aiguille à aucune heure du jour ou de la nuit.

— *Les corps chlorophylliens. Les coques de raisin.* M. Moissan expose à l'Académie les recherches de M. Etard sur la nature des substances élaborées dans les corps chlorophylliens qui fournissent, ainsi qu'on le sait, le principe qui produit la coloration verte des plantes. Examinant d'abord les cellules à chlorophylle des coques de raisin, M. Etard a constaté qu'elles contiennent, comme la graisse des animaux, une grande quantité d'acide palmitique. Cet acide est en partie combiné à une sorte de glycérine que l'auteur nomme œnocarpol, et qui, par la mobilité de ses propriétés d'hydratation, serait apte à se prêter aux incessantes transformations de la vie.

— *Election.* L'Académie a ensuite procédé à l'élection d'un correspondant dans la section de mécanique. La liste de présentation portait, en première ligne, M. Considère, ingénieur en chef des ponts et chaussées ; en deuxième ligne, M. Vallier, commandant d'artillerie.

Au premier tour de scrutin, M. Considère a été nommé à l'unanimité des suffrages.

L'Académie est ensuite entrée en comité secret pour la discussion des titres des candidats à deux places de correspondant dans la section de géographie et de navigation. Les correspondants français qui auraient le plus de chances seraient, si nous sommes bien informés : M. Manen, ingénieur hydrographe de la marine ; M. Antoine, officier supérieur de la marine en retraite. Parmi les correspondants étrangers, on cite les noms de MM. de Tillo et du baron Richthofen-Schweinfurth.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Fuites de gaz. — Le papier imaginé par M. Bunté pour découvrir les fuites de gaz au moyen d'un sel de palladium a été perfectionné par M. Schauffler, qui ajoute à 3 parties de chlorure de palladium, 1 partie de chlorure d'or. L'augmentation de sensibilité peut être attribuée soit à une action purement mécanique, soit peut-être à la présence de traces d'acétylène dans la solution d'or.

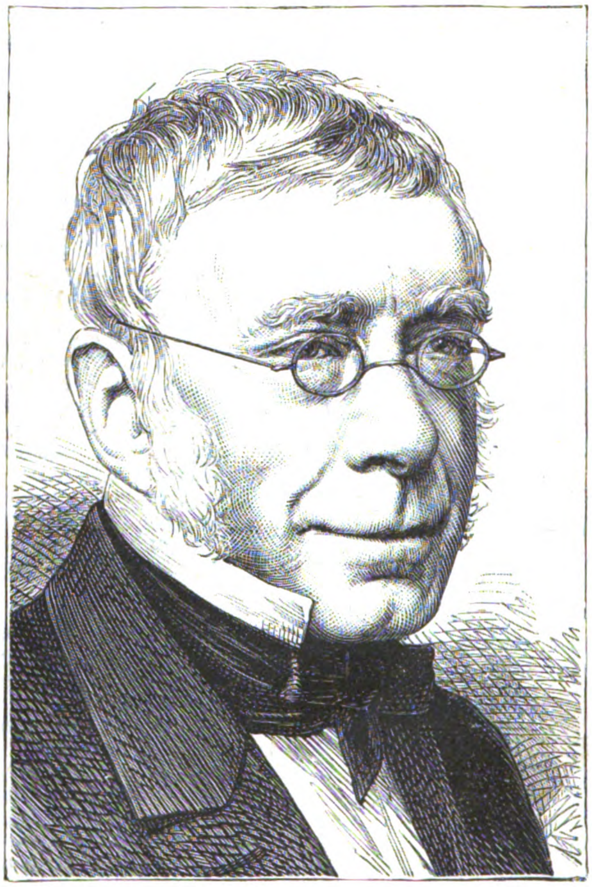
La solution employée contient pour 1/2 litre, 1 gr. 87 chlorure de palladium et 0 gr. 63 chlorure d'or et cette quantité qui coûte environ 10 francs suffit à imbiber du papier à filtrer pour environ 10,000 essais.

NÉCROLOGIE

SIR GEORGE AIRY

Au commencement du mois de janvier s'est éteint un astronome anglais éminent, président de la Société Royale, sir George-Biddell Airy, âgé de quatre-vingt-dix ans.

Il naquit à Ainwick (Northumberland) en 1801 et fit ses premières études à Colchester. A dix-huit ans il entra au collège de Cambridge, où il fut vite remarqué comme un travailleur acharné et une intelligence supérieure ; à vingt-trois ans il était agrégé. Son aptitude spéciale pour les études astronomiques se montrait déjà et dès cette époque il avait publié quelques notes sur les *Théories lunaires et planétaires*, la *Forme de la terre* et la *Théorie des ondulations de la lumière*. En 1826 il obtint une chaire de sciences physiques, deux ans plus tard fut nommé directeur de l'Observatoire de Cambridge qui venait d'être construit. Cet établissement, qu'il organisa en entier, qu'il fournit d'instruments et de méthodes nouvelles devint, sous son habile direction, un des premiers établissements d'astronomie d'Angleterre.



Sir George Airy
né en 1801, mort en 1892.

En 1835, il succéda comme astronome royal à John Pond et jusqu'en 1881 il resta directeur de l'Observatoire de Greenwich où il introduisit de nouveaux instruments et de nouvelles méthodes d'observation. L'Observatoire lui doit entre autres un altazimuth et un grand équatorial. Tous les instruments étaient construits d'après ses plans et sous sa haute direction. Pendant tout le temps de sa direction, grâce à la régularité absolue observée dans tous les détails, l'Observatoire ressemblait à une vaste machine dont tous les mouvements étaient prévus et minutieusement contrôlés.

De 1853 à 1858, sir George Airy fut occupé par un grand travail suggéré par Benel : le relevé des observations lunaires et planétaires faites à Greenwich depuis 1750. Malgré la longueur et la minutie d'un tel travail, le directeur s'en tira à son honneur. En 1842 il était à Turin, et en 1851 à Gothenbourg en Suède pour y observer deux éclipses de Soleil. En 1834, lorsqu'un incendie détruisit les étalons des poids et mesures, il fut nommé président d'un comité chargé de construire à nouveau ces étalons.

Esprit éclairé et libéral, il fut un des plus ardents défenseurs du système décimal en Angleterre et plaida pendant longtemps pour le faire introduire dans le système monétaire. Il s'occupa aussi de questions de géodésie en faisant des observations préliminaires pour fixer les limites entre le Canada et les États-Unis. Il s'est aussi occupé de perfectionner la fabrication des chronomètres en multipliant les épreuves auxquelles on doit les soumettre avant de les accepter. Beaucoup d'autres questions fixèrent encore son attention, et il faut signaler, entre autres, des études sur la déviation du compas de marine ; il indiqua les erreurs et les corrections à employer pour les éviter, corrections qui sont universellement acceptées aujourd'hui. Il s'occupa aussi de déterminer la densité moyenne de la terre.

Ses nombreux travaux attirèrent sur lui l'attention de tout le monde savant et les récompenses de son rare mérite ne se firent pas attendre. La Société d'astronomie lui décerna deux médailles pour ses remarquables observations sur les planètes et les inégalités de Vénus ; il était président de cette société depuis 1835. Il était d'ailleurs membre de presque toutes les sociétés savantes d'Europe et, entre autres, il était depuis 1872 un des huit associés étrangers de l'Académie des Sciences, qui lui avait décerné le prix Lalande.

Les travaux de sir George Airy sont répandus dans différentes revues, telles que les *Transactions philosophiques*, le *Recueil de la Société d'astronomie*, etc. Il a publié en outre : *Observations astronomiques* (Cambridge, 1829-1838), des traités sur la *gravitation*, l'*astronomie*, la *trigonométrie*, la *mécanique*, l'*optique*, dans divers journaux scientifiques.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

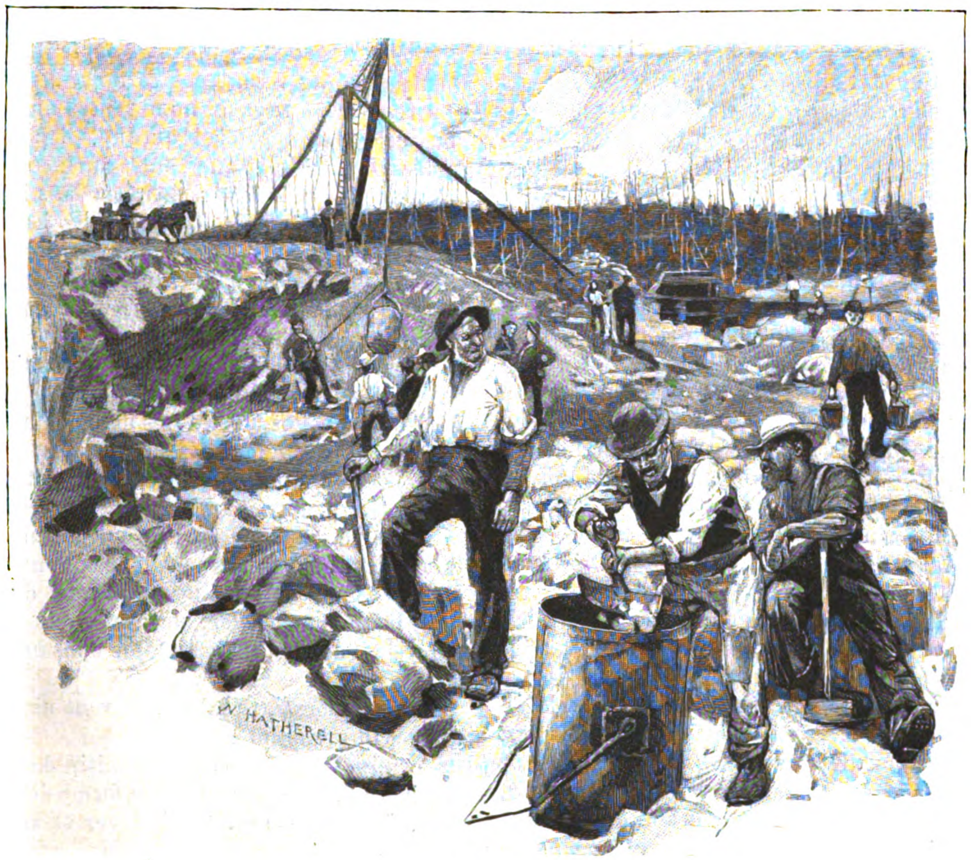
MINÉRALOGIE

—

LES MINES DE NICKEL AU CANADA

Chacun aujourd'hui connaît le nickel, chacun apprécie les avantages innombrables de ce métal nouveau dans ses applications industrielles. Jusqu'à présent les mines d'où l'on retirait ce métal étaient peu nombreuses. Le nickel, abondant en Allemagne, existe en France dans les Pyrénées, les Alpes et en Algérie. Il existe aussi en Nouvelle-Calédonie des mines riches en silicate de magnésie et de nickel. Mais on vient de découvrir en Amérique une mine aussi riche à elle seule que toutes celles de l'Europe réunies.

Ce centre minier se trouve aux environs de Sudbury, petite ville du Canada central, qui, hier encore, n'était qu'un hameau. Ses habitants faisaient au début le commerce des bois de charpente, mais un incendie en détruisant la plus grande partie des forêts avoisinantes les aurait réduits à la misère si la découverte de minerais de cuivre dans le voisinage ne leur avait fourni quelques ressources. Des mines furent ouvertes et de grandes quantités de minerais exportées, sans qu'on se doutât que ce minerai de cuivre contenait un pourcentage considérable de nickel.



LES MINES DE NICKEL AU CANADA. — Champ d'extraction.

Mais les directeurs des fonderies qui le recevaient s'aperçurent bien vite qu'il contenait une notable proportion de nickel et en avertirent les propriétaires des mines. Connaissant expérimentalement la valeur considérable de ce métal, le gouvernement américain envoya de son côté des surveillants sur les lieux pour estimer approximativement la valeur de cette mine. Ils trouvèrent, visibles au-dessus du sol, 660 millions de tonnes de minerai. La superficie totale du territoire minier était assez considérable pour fournir de nickel toute la terre pendant cinquante ans !

Immédiatement les mineurs affluèrent, il y eut la fièvre du nickel comme il y avait eu la fièvre de l'or en Californie. Riches et pauvres accoururent, et tous les lots furent achetés avec rapidité; des fortunes considérables furent réalisées. Un homme achète un lot 50 dollars, le lendemain on lui en offre 5,000 : il était tombé sur un des plus riches filons. Il refuse l'offre et en deux mois réalise un gain de 20,000 dollars.

Il ne faut pas trop s'étonner de cet engouement lorsqu'on songe aux emplois infinis pour lesquels l'acier est remplacé par le nickel. Ainsi il est certain que le nickel-acier, composé de 4 parties de nickel et de 96 d'acier, est bien supérieur à l'acier pur. Les expériences ont été faites et il a été reconnu que 2 livres de nickel acier valent 4 livres d'acier pur, au point de vue de la résistance à la traction et à la pression.

Chacun sait que le nickel s'oxyde très difficilement. Il est dès lors facile de voir qu'avec de telles qualités le nouveau métal sera adopté dans peu de temps pour les locomotives, les ponts, les rails, etc.

Il jouera aussi probablement un grand rôle dans les guerres de l'avenir. Il sera introduit dans la construction des canons, dont il réduira au minimum les chances d'éclatement; en plaques de blindage il est à peu près impénétrable. Il suffit de se rappeler les expériences tentées à ce sujet dans différents pays : France, Angleterre, Allemagne, Amérique (1) pour se rendre compte de la résistance énorme de ce nouvel alliage.

Sudbury est en voie d'accaparer toute la production du nickel et de devenir un des centres miniers les plus importants. Son métal, très pur, est livré à bien meilleur compte que celui de tous les autres pays et particulièrement que celui des mines de la Nouvelle-Calédonie. De plus il faut bien remarquer que les mines de Sudbury ont été exploitées autrefois uniquement pour le cuivre qu'elles contenaient et que leur rendement était à cette époque suffisamment rémunérateur. Aussi ne faudra-t-il pas s'étonner si cette ville prend bientôt une importance considérable en métallurgie.

On cherche par tous les moyens à faire rendre au minerai le plus possible, à en retirer tout le cuivre, le nickel et le soufre qu'il contient. Le minerai, d'abord soigneusement concassé, est versé sur des piles de bois où il est grillé pendant des mois. D'épaisses colonnes de fumée sulfureuse s'échappent de ces brasiers, et l'on s'occupe beaucoup en ce moment de recueillir cette fumée pour en retirer le soufre qu'elle renferme. Le minerai est ensuite fondu dans de vastes récipients au fond desquels se rassemble un alliage de nickel et le cuivre. C'est cet alliage qui est ensuite expédié aux fonderies américaines ou même directement envoyé sur les marchés européens. Là, par une série d'opérations fort délicates et fort compliquées, on arrive à séparer ces deux métaux.

Terminons en rappelant quelques emplois du nickel. C'est vers le commencement du siècle que deux ouvriers de Lyon s'associèrent pour exploiter un alliage de nickel, de cuivre et de zinc qu'ils appelèrent le Maillechort. On fabriqua, avec ce nouveau métal blanc, des couverts imitant l'argent, mais qui présentaient l'inconvénient de s'oxyder assez rapidement. Aujourd'hui cet alliage est fort employé en orfèvrerie où on le revêt souvent d'une couche d'or ou d'argent. En Belgique la monnaie courante est en nickel et cet usage tendrait à se généraliser chez les autres puissances.

Enfin, couramment le nickel est surtout employé pour recouvrir les métaux très oxydables d'un dépôt galvanique. L'opération se pratique à l'aide d'un sulfate double de nickel et d'ammoniaque. Cet emploi du nickel fut découvert en France par Ruolz, qui prit un brevet en 1841. Depuis lors on a modifié le procédé de Ruolz et sa méthode a pris une extension d'autant plus grande que le nickelage d'un objet est devenu très bon marché.

L. BEAUVAL.

ARTS INDUSTRIELS

L'ASBESTE ET SES APPLICATIONS

L'*asbeste*, ou *amiante*, en raison de son incombustibilité et de sa texture fibreuse, qui le rendent propre à fabriquer des tissus, des cartons, des feutres, des bourres, etc., a reçu de nombreuses applications, et son usage se répand beaucoup, depuis quelques années. Il possède, en effet, outre son incombustibilité, des qualités qui le font rechercher dans bien des cas. Il est inattaquable par les acides, les bases et autres agents chimiques; il est mauvais conducteur de la chaleur, et il a des qualités lubréfiantes. Ces diverses qualités en font une substance vraiment unique en son genre.

Sous forme de carton, l'*asbeste* sert à faire les joints des tuyaux de vapeur; sous forme de fils, de cordons, il garnit les boîtes à cylindres de machines à vapeur. On en fait des vêtements pour traverser les incendies, des gants pour les électriciens, et des filtres à acides. La poudre d'amiante est employée pour les couleurs résistant au feu; on en fait un feutre, des tubes, des mèches, des enveloppes non conductrices de la chaleur, des grilles de foyer, du papier, le tissu nommé *superator*, etc.; en un mot, ce produit naturel est devenu indispensable dans une foule d'industries.

Le mot *asbeste*, tiré du grec, veut dire incombustible et incorruptible.

Ce minéral est un composé voisin de l'amphibole. L'asbeste brut se présente sous forme de fibres allongées, dont le tissu est tantôt léger et souple, tantôt compact.

C'est un silicate double de magnésie et de chaux, mélangé d'alumine et d'oxyde de fer; on le rencontre souvent mêlé à la serpentine et il porte aussi les noms de *chrysolite* et d'*asbeste serpentine*. Le meilleur asbeste est flexible et élastique; sa couleur varie du vert olive au jaune et au blanc d'argent avec un éclat soyeux; sa cassure est brillante.

Ce minéral se rencontre, sous l'aspect de la serpentine, en Silésie, en Saxe et dans le Tyrol, en Savoie, en Corse, au Saint-Gothard, dans le Dauphiné, dans l'Oural, en Finlande, dans le gouvernement d'Ékaterineslast (Caucase), en Amérique, principalement au Canada, près de Québec. Dans le gouvernement de Perm, près de Neviansk, il constitue toute une montagne et forme d'énormes blocs entre les rivières Noire et Kamenka.

L'asbeste commun, à fibres épaisses et peu souples, d'une texture compacte et fragile, se brisant en petites parcelles, se rencontre dans les mines de pour les membres de la Société protectrice des animaux en particulier, mais on est en droit de se demander si elle est rigoureusement rassurante pour l'humanité.

---

(1) Voir *Science Illustrée*, tome VI, p. 386.

— *Élection.* L'Académie procède à l'élection d'un membre correspondant dans la section de mécanique.

La liste de présentation était dressée comme suit : en première ligne, M. Manen, ingénieur en chef du service de l'hydrographie; en deuxième ligne, M. Antoine, ingénieur des constructions navales.

Au premier tour de scrutin, M. Manen a été nommé à la presque unanimité des suffrages.

— *Jacques Inaudi.* La séance s'est terminée par la présentation faite à l'Académie par M. Darboux d'un jeune calculateur exceptionnellement doué, dont nous donnons le portrait dans ce même numéro.

◆

Nouvelles scientifiques et Faits divers

AMÉLIORATION DE LA BETTERAVE A SUCRE PAR L'ÉLECTRICITÉ, *procédé Delétrez.* — Tous les producteurs de graines de betteraves qui s'occupent de son amélioration pour la production du sucre ont éprouvé la pénible impression de voir que, malgré tous les soins apportés à faire la sélection des mères à graines, ils n'obtenaient qu'une descendance ne représentant leurs auteurs que dans une faible proportion; frappé de ces inconvénients, M. Delétrez a étudié les résultats qu'on pouvait obtenir par la plantation des yeux détachés du collet de betteraves choisies, et il a reconnu que les graines qui en étaient issues, venant de gros ou de petits glomérules, produisaient également des racines ayant entre elles des dissemblances dans leur teneur en sucre, que de plus elles présentaient des signes d'atrophie qui certainement ne pourraient que se développer chez les générations suivantes.

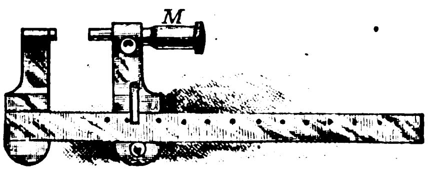
Ces observations ont conduit M. Delétrez à penser que la fécondation imparfaite était la cause principale, peut-être la seule, de la non-conformité dans la descendance.

En étudiant les effets de l'électricité sur les racines mères à graines, M. Delétrez a constaté qu'elles étaient favorablement influencées par un courant électrique, qu'en les y soumettant au moment où elles ont acquis le commencement du développement de force qui leur est nécessaire, leur énergie vitale augmente, leurs organes sont excités, leur stigmate se développe, et qu'ainsi favorablement influencées elles sont plus aptes à produire une génération possédant les qualités qui avaient déterminé leur choix.

L'ARAIGNÉE BAROMÈTRE. — L'araignée commune des jardins est un des plus simples et des meilleurs baromètres. Quand le temps menace la pluie ou le vent, l'araignée raccourcit les fils sur lesquels elle tisse sa toile : elle cesse tout travail aussi longtemps que le temps est variable. Si l'insecte allonge ses fils, c'est signe d'un temps calme dont la durée est proportionnée à la longueur des fils de la trame; quand l'araignée est inactive elle prédit la pluie; mais si, au contraire, elle travaille pendant la pluie, ce n'est qu'une averse qui sera bientôt suivie du beau temps. D'autres observations prouvent au naturaliste que l'araignée refait sa toile toutes les vingt-quatre heures, et si ce travail est fait dans la soirée, au moment du coucher du soleil, la nuit sera calme et claire, et l'araignée aura toutes les chances pour attraper beaucoup des mouches à l'intention desquelles sa toile est tissée.

LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE AU CANAL DE SUEZ. — La moyenne du temps nécessaire pour traverser le canal de Suez va constamment en diminuant d'année en année. L'année dernière, elle était de 24 heures 6 minutes, tandis qu'en 1889, elle était de 25 heures 50 minutes, en 1888 de 31 heures 15 minutes, en 1887 de 36 heures 58 minutes, et, en 1886, d'au moins 35 heures. Dans les années antérieures, la durée moyenne de la traversée des navires utilisant la lumière électrique, a été de 22 heures 9 minutes. Le passage le plus rapide, qu'on dit avoir été fait par un steamer dans ces conditions, au cours de l'année dernière, a été effectué en 24 heures 15 minutes, c'est-à-dire avec 30 minutes de bénéfice sur la traversée la plus rapide de 1889.

UN COMPAS D'ÉPAISSEUR MICROMÉTRIQUE. — Notre figure représente ce compas avec sa vis micrométrique, permettant de mesurer les épaisseurs avec la plus grande exactitude. Il consiste en une règle plate avec deux colliers, l'un fixe, l'autre mobile, et pouvant se fixer à volonté au moyen d'une vis de pression en un point quelconque de la règle. La vis micrométrique est fixée sur le collier mobile en M. Le corps à mesurer est placé entre les deux tiges verticales portées par les colliers, et la vis M assure le contact avec les deux parois opposées du corps.



◆

M. JACQUES INAUDI

Jacques Inaudi est un pâtre piémontais de vingt-quatre ans, qui est en train d'étonner le monde scientifique après avoir fait l'ahurissement et l'admiration du public des cafés-concerts. Ce jeune phénomène vit et jongle avec les chiffres, il les manipule, les tourne et les retourne sans gêne. Tout problème posé est résolu en quelques minutes. Le jeune calculateur, véritable machine à calculer, a été interrogé de tous les côtés par les savants, par le ministre de l'Instruction publique et les recteurs. Samedi, M. Darboux, le doyen de la Faculté des sciences, l'interrogeait à la Sorbonne; lundi, il était à l'Institut, et partout il a émerveillé ceux qui l'ont entendu.

A douze ans, il était déjà venu à Paris où il se montra dans les cafés-concerts. Une vocation irrésistible le poussa tout jeune à jouer avec les chiffres, à les additionner, les soustraire, les multiplier, les diviser. C'est à Béziers qu'il tira parti, pour la première fois, de sa remarquable faculté. Il vit, sur la table d'un café, un paysan, qui, armé d'un crayon, alignait des chiffres sans parvenir à trouver un résultat qu'il voulait vérifier. Pour la vingtième fois, il recommençait ses calculs lorsque le jeune pâtre s'approcha de lui et lui proposa de lui donner la solution cherchée. Le paysan incrédule lui passa le crayon, mais cela ne faisait pas l'affaire du jeune Inaudi, qui ne savait pas écrire et ne connaissait pas ses chiffres. Il se fit répéter les nombres, et aussitôt donna la solution que le paysan reconnut comme celle qu'on lui avait annoncée. Immédiatement les gros sous affluèrent, et le jeune pâtre songea à se produire en public.

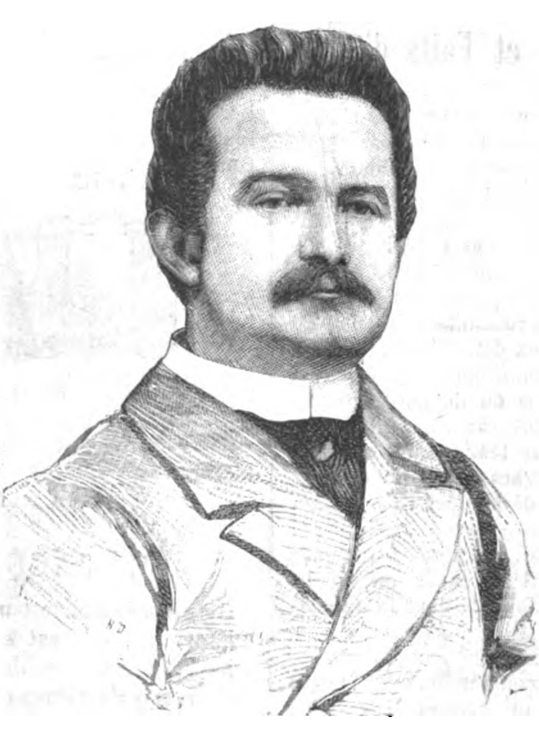
Depuis lors, il rechercha des impresarii et des directeurs de théâtre qui l'exploitèrent en lui faisant gagner fort peu d'argent.

Mais ce qu'il y a de beaucoup plus intéressant, c'est de voir quelles sont les méthodes employées par Inaudi, pour arriver à résoudre les problèmes d'arithmétique et d'algèbre les plus ardus. Nous commencerons par examiner le moyen qu'il emploie pour faire une multiplication.

Tous nous avons appris à multiplier de droite à gauche; Inaudi multiplie de gauche à droite et additionne ensuite les résultats partiels qu'il obtient. Donnons, entre autres, une des opérations faites par Inaudi 452 × 328; immédiatement Inaudi nous donne le produit 148,256 et voici les opérations successives qu'il fait :

1° 400 × 300 = 120.000
2° 400 × 28 = 11.200
3° 328 × 50 = 16.400
4° 328 × 2 = 656
Total = 148.256

Essayez cette méthode et vous verrez que vous n'arriverez pas plus vite que par le procédé ordinaire, mais le jeune pâtre accomplit ces quatre multiplications et cette addition avec une rapidité vertigineuse, il grave instantanément dans sa mémoire tous les chiffres qu'on lui donne et opère aussitôt avec eux.



Le calculateur Jacques Inaudi.

MM. Bourgeois et Gréard lui posèrent le problème suivant :

« Trouver un nombre de deux chiffres tel que la différence entre quatre fois le premier chiffre et trois fois le deuxième chiffre égale 7 et que, renversé, le nombre diminue de 18. »

Inaudi réfléchit deux minutes et déclara que le problème était impossible; c'était vrai, M. Gréard avait essayé de lui en imposer.

A la Sorbonne, MM. Poincaré et Darboux lui ont posé le problème suivant :

« Trouver un nombre de quatre chiffres dont la somme est 25, étant donné que la somme des chiffres des centaines et des mille est égale au chiffre des dizaines et que la somme du chiffre des dizaines et des mille est égale au chiffre des unités. Si vous renversez le nombre, il augmente de 8,082. »

Au bout de trois minutes Inaudi donnait le résultat, 1789, et voici comment il développe son raisonnement :

« Puisque le nombre demandé augmente de 8,082 en le renversant, c'est donc que le chiffre des mille doit être : *1* et le chiffre des unités *9*. Je retranche donc *9* qui est le chiffre des unités de *25*; il me reste *16* pour les autres trois chiffres. Ensuite, le chiffre des mille et celui des centaines égalant celui des dizaines, le chiffre des dizaines doit être nécessairement la moitié de *16*, c'est-à-dire *8*. Nous avons donc *8* et *9*, le premier comme dizaine, le second comme unité. Or, comme nous avons dit que le premier chiffre des mille est *1*, il nous reste 7 pour les centaines ; ce qui nous fait 1789. »

Raisonnement très simple comme on peut le voir.

Écoutons Inaudi extraire la racine carrée de 14,641. Il donne immédiatement le résultat, 121.

« Je cherche tout d'abord le nombre qui, multiplié par lui-même, peut donner ce produit : je prends, par exemple, *100* qui au carré me donne *10,000*. Ce n'est pas assez, je prends alors *120* qui me donne *14,400*. Pas encore assez. Mais puisqu'il me reste encore *241*, je double le nombre *120* qui, plus une unité me fait *241* que j'ajoute à *14,400* = *14,641*. La racine est donc *121*. »

Étant donné la date de la naissance d'une personne, Inaudi lui dit aussitôt le jour de la semaine de sa naissance, et combien il s'est écoulé de semaines, de jours, d'heures, de minutes et de secondes depuis ce jour jusqu'au temps présent.

On voudrait utiliser cette remarquable faculté de calculer pour faire vérifier au pâtre piémontais les calculs astronomiques. De plus, à l'Institut, on a nommé une commission composée de MM. Bertrand, Poincaré, Darboux, Tisserand et Charcot, qui doit l'examiner. Le rapport sera présenté par M. Darboux.

Le D^{r} Charcot, après avoir examiné rapidement le crâne d'Inaudi, « a constaté sur la ligne médiane une crête, et a la conviction qu'Inaudi ne pouvait échapper à la nécessité de calculer. Tout enfant, à son insu, il devait additionner, multiplier, sans se douter même du genre de raisonnement auquel se livrait son esprit. »

ALEXANDRE RAMEAU.

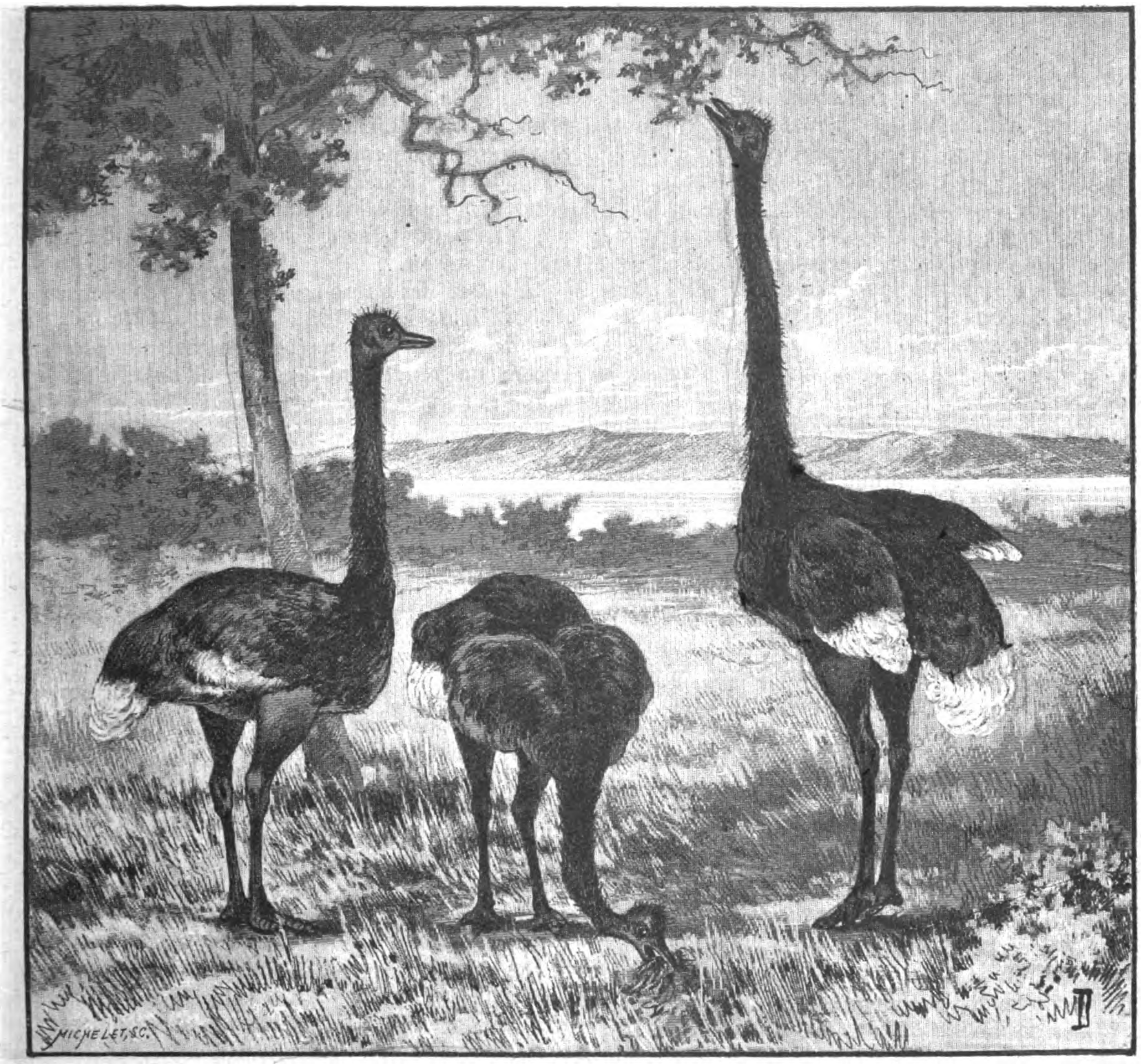
Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

ZOOLOGIE

LES AUTRUCHES

La plus ancienne notion que l'on ait sur l'autruche se rencontre dans l'*Anabase*. « Il existait, dit Xénophon, dans les plaines de la Mésopotamie toutes sortes d'animaux, des ânes sauvages et des autruches. On ne pouvait s'emparer de ces derniers que par ruse, car ces oiseaux singuliers échappaient à la poursuite des cavaliers au moyen de la vitesse de leurs pattes et en s'aidant de leurs ailes élevées en l'air à la manière des voiles. »


MICHELET, SC.

Les autruches. — Individus en liberté.

Bien qu'étudiées depuis fort longtemps les autruches présentent encore dans leurs habitudes et leur genre de vie, beaucoup de points obscurs, et il reste à élucider un certain nombre de traits mal connus de leur biologie.

L'autruche est rangée par les zoologistes à l'extrémité de la classe des oiseaux, parmi cet ordre singulier des *Ratites* ou *Coureurs*. Voici des êtres qui parcourent en bandes ou mêlés aux troupeaux d'antilopes les déserts de l'Afrique. Ce sont des oiseaux privés, par une sélection naturelle commencée depuis des milliers de siècles, de la faculté de voler. Leur aspect bizarre est bien fait pour étonner le naturaliste; un corps surmonté d'un long cou muni d'une tête chauve de plumes, et supporté par des jambes dont les cuisses énormes indiquent une extraordinaire puissance de muscles; une touffe de plumes ondulées occupe la place des ailes, et la queue dépourvue des rectrices communes aux oiseaux est garnie d'un autre bouquet de plumes très fourni.

L'anatomie de l'animal est encore plus singulière. Nous y trouvons des affinités évidentes avec, d'un côté, le groupe des reptiles, de l'autre avec celui des mammifères. Si nous plaçons en regard un crâne d'autruche et un crâne de crocodile ou de python, nous sommes frappés de l'homologie parfaite des os, qui sont tous distincts, réunis par des sutures visibles, tandis que chez tous les autres oiseaux la soudure est complète dès la période embryonnaire. Les os, qui sont creusés chez les oiseaux de cavités pneumatiques, sont pleins chez l'autruche. La clavicule n'existe pas et le sternum n'est pas développé en brechet ou carène destinée à l'insertion des puissants muscles de l'aile, puisque cette aile est rudimentaire dans le groupe des ratites. La langue est charnue, arrondie et libre à son extrémité. Le tube digestif se rapproche de celui des mammifères, et l'analogie se continue par la présence d'une large vessie urinaire, dont le produit de sécrétion est liquide, circonstance exceptionnelle dans le groupe des oiseaux.

L'autruche est un animal en voie d'extinction zoologique qui a joué un rôle beaucoup plus important aux périodes historiques que de nos jours. On la rencontrait alors dans la Perse, la Syrie, le Beloutchistan et le Turkestan. La chasse forcenée dont elle a été l'objet a circonscrit son habitat actuellement dans les déserts africains.

L'autruche chameau (*Struthio camelus*), qui atteint jusqu'à $2^{m},50$ de hauteur, représente dans le vieux monde la famille des Struthionidés. En Amérique on rencontre l'autruche tridactyle *Rhea americana* ou *Nandou*. Enfin les *Casoars* et les *Emeus* sont confinés actuellement en Australie.

L'autruche se nourrit de fruits, d'herbes; mais dévore indistinctement aussi toute substance animale ou végétale. L'étonnante voracité de cet oiseau est passée en proverbe. Il avale des corps durs, cailloux, mottes de terre, autant par gloutonnerie que pour faciliter probablement le travail de la digestion stomacale, en broyant les aliments qui ne peuvent être préalablement préparés par la mastication.

L'autruche dépose ses œufs dans une cavité circulaire creusée dans le sable. Elle en pond une quinzaine que le mâle couve dans les régions les moins chaudes, mais que la chaleur du soleil suffit pour faire éclore sous la zone torride.

La chasse de l'autruche pratiquée par les indigènes et les colons du sud de l'Afrique n'exige pas moins de huit à dix heures de poursuite acharnée. L'animal, forcé par ses ennemis montés sur des chevaux très rapides, ne s'éloigne jamais beaucoup du point d'où il est parti; il décrit des cercles immenses et finit par tomber d'épuisement en cachant, dit-on, sa tête dans le sable, par cette naïve croyance de pouvoir, en se dérobant la vue du chasseur, éviter tout danger.

On a tenté de domestiquer l'autruche, et les essais dans ce sens ne datent que d'une vingtaine d'années. En 1883 dans le sud-africain, plus de 100,000 autruches furent capturées et réduites en domesticité. En 1880 un capital de 40 millions de livres sterling fut engagé dans cette entreprise et on exporta du Cap près de 90 kilogrammes de plumes d'une valeur de 105 millions de francs.

Les oiseaux sont parqués par paires dans des enclos contenant 10 ou 15 hectares. Ils se reproduisent à l'âge de quatre ans, mais ils fournissent des plumes dès la première année. Ces plumes sont classées suivant leur provenance, plumes de l'aile blanches, plumes de la queue, plumes femelles blanches, plumes de fantaisie blanches et noires : plumes noires, longues, moyennes et courtes, et enfin : plumes grises.

Autrefois les plumes du Cap tenaient le sixième rang après celles d'Alep, de Barbarie, du Sénégal, de l'Égypte, de Mogador, mais elles sont maintenant les plus estimées. Le prix de l'autruche a beaucoup diminué. En 1882, on vendait un couple de ces animaux environ 30.000 francs et en 1884, on pouvait couramment l'obtenir pour 6.250 francs. Un individu en pleine activité de production donne facilement des plumes pour une valeur annuelle de 1,350 francs. La ponte en captivité ne dépasse jamais le chiffre de six œufs par saison.

L'élevage des autruches a été essayé en Amérique, d'abord dans la Californie du Sud. Cette industrie s'est depuis lors un peu répandue, mais ne donne pas encore un rendement économique aussi élevé que celui des régions méridionales de l'Afrique.

M. ROUSSEL.

LA MACHINERIE THÉATRALE

—

LES MOTEURS

SUITE ET FIN (1)

Les tambours du dernier dessous portent sur des jumelles horizontales, boulonnées à hauteur convenable sur les poteaux.

Dans notre plan du gril, on remarque des doubles lignes ponctuées, placées à distances régulières. Ce sont les projections des planchers de ponts volants. Après le montage des tambours, le plancher est placé. Il est composé de frises qui s'alignent à claire-voie. Les interstices ménagés livreront passage aux fils multiples destinés aux manœuvres.

Les ponts volants sont un obstacle à la libre course de ces fils, aussi leur largeur est-elle marquée sur le gril par des cours de planches fixes, qui ont la même dimension, $0^{m},30$.

On peut voir également les projections des « trous de chat » en enchevêtrures, qui donnent accès au gril. Dans les théâtres plus importants, où la place est moins mesurée, des escaliers placés ordinairement au lointain, cour et jardin, permettent d'arriver plus facilement au gril.

Le long des parois du gril, on installe également les réservoirs d'eau qui assurent le service des pompes.

Le troisième service reçoit un autre genre d'appareil de levage, les treuils. Ceux-ci sont construits en bois, comme les tambours : ils procèdent du même principe, mais la robustesse de leur construction répond aux manœuvres de force auxquelles ils sont destinés. Ils servent surtout à relever les contrepoids qui ont accompli leur course, et qui sont descendus dans les dessous.

---

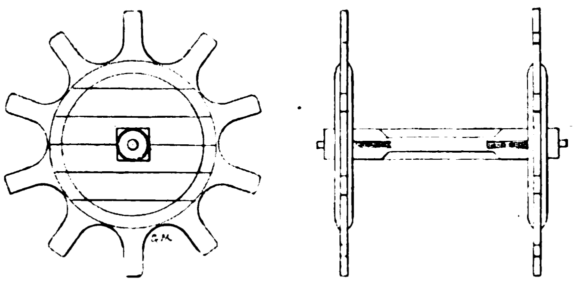
(1) Voir le n° 222.

Dans les théâtres où les chefs machinistes ont l'habitude de disproportionner la pesanteur du contrepoids avec celle de l'objet à soulever, le treuil est d'un emploi constant.

Chaque jour, lors de la mise en état, les machinistes sont obligés d'appuyer aux treuils et de remonter soit les contrepoids, soit les parties de décor. Cette manœuvre se reproduit même pendant la représentation.

Si, au contraire, le chef machiniste équilibre autant que possible les deux fardeaux suspendus, il suffira, comme nous l'avons dit, d'un effort sur la commande dans l'un ou l'autre sens, pour produire les deux manœuvres inverses.

Dans ce cas, on aura recours aux treuils lorsqu'il s'agira d'équiper des décors venus du magasin ou des ateliers, et pour un changement de spectacle, mais tant que dureront les représentations du même ouvrage, la commande et les tambours suffiront au service de la représentation, sans qu'il soit nécessaire d'utiliser les treuils.



Les moteurs. — Le treuil, face et profil.

Le treuil se compose d'un arbre horizontal fixé entre deux disques ou plateaux verticaux. Les disques, comme ceux des tambours, sont formés de trois épaisseurs de bois. Celui du milieu compte dix secteurs terminés par des palettes. Ces palettes ont $0^m,325$ de longueur, elles sont arrondies par des arêtes et se raccordent entre elles par des demi-cercles, c'est-à-dire qu'elles sont empâtées à la base pour obvier aux ruptures.

Du centre à l'extrémité de la palette, le rayon est de $0^m,70$. Sur les palettes sont fixées deux épaisseurs de bois, les courtes, assemblées en languette et feuillure, clouées à contre-fil comme pour les tambours.

L'arbre est une pièce de bois ($0^m,20 \times 2^m,20$) dont les angles sont largement abattus de façon à transformer le parallépipède en prisme octogonal. Quatre fortes équerres en fer unissent l'arbre aux tourtes, et contribuent à la rigidité du tout.

L'effet utile est dans la proportion considérable de la distance des palettes au centre. Cette distance pourrait être augmentée, mais il a fallu prendre en considération la place disponible. Le treuil est monté sur des jumelles qui s'assemblent, haut et bas, dans les solives du corridor de service et dans celles du gril. L'essieu roule également dans un panier de bronze. Les jumelles sont boulonnées, et tout l'appareil est démontable.

Un seul homme, au treuil, lève sans fatigue un poids de 150 kilogrammes avec une vitesse de 5 mètres à la minute.

Dans plusieurs théâtres, on a remplacé les treuils et les tambours en bois par des appareils du même genre, en tôle, montés sur des armatures en fer. Le premier résultat de cette modification est d'augmenter le poids. Or, comme on l'a vu dans l'exemple que nous avons pris, le centre est entièrement suspendu, corridors de service et gril à la charpente du comble. Les murs latéraux n'interviennent que pour recevoir les scellements des lambourdes qui soutiennent par moitié les planchers des corridors.

De plus, cette charpente devra résister à la pesée des décors équipés, et des contrepoids qui les équilibrent. On a donc un sérieux intérêt à diminuer autant que possible le poids du matériel.

Les tambours en fer se rouillent, en dépit des peintures y appliquées. Le gril subit des changements de température effrayants. La chaleur de la salle, de la scène, s'y engouffre, par cet effet naturel que l'air dilaté gagne les points élevés d'un vaisseau. Les herses, appareils horizontaux au gaz, les portants, les traînées qui flambent à chaque plan, forment un réchaud, intense producteur de calorique. Aussi pendant l'été, nous avons pu constater dans le gril d'un grand théâtre parisien des chaleurs de 50°.

Puis, brusquement on éteint tout. La fraîcheur du matin refroidit les substances conductrices de la chaleur, comme le fer, où vient se condenser la vapeur d'eau. De là une oxydation rapide.

Les cordages en chanvre s'usent davantage sur des surfaces métalliques. On pourrait employer des câbles en fil de fer. Ces câbles manquent de souplesse et se prêtent mal aux ligatures rapides et compliquées que nécessite la machinerie.

Lorsqu'on doit arrêter un faisceau de fils sur un tambour, le machiniste obtient un arrêt solide et précis, en clouant ses cordages à même les douves. Il multiplie les clous, autant qu'il est besoin, son cordage ainsi fixé ne bougera plus. Quand le bois d'une douve est machurée par l'usage, on remplace par une douve neuve et tout est dit. Il est difficile d'employer un procédé semblable sur un cylindre de tôle. Aussi qu'arrive-t-il ? Dans la pratique, on habille les tambours métalliques de bois, car le clouage est plus sûr et plus précis que les crochets et autres engins disposés à la surface de ces tambours pour l'attache de toutes les manœuvres.

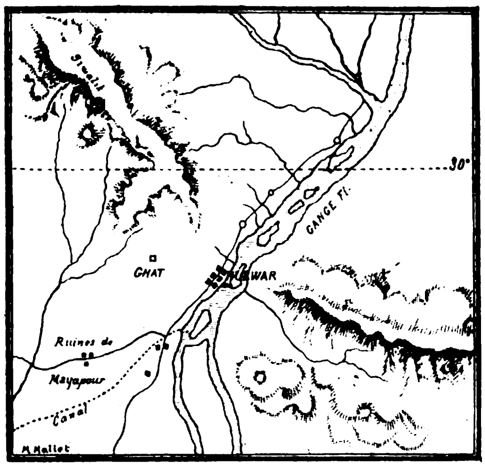
Lorsque les tambours et les treuils, tant au gril, que dans le dessous, ont été posés, la grosse besogne de l'ingénieur machiniste est presque achevée. Il complète son installation du gril, en fixant les chappes qui recevront les poulies, où s'enrouleront les cordages soutenant les contrepoids. Ces chappes sont placées au-dessus des cheminées de contrepoids, et s'appuient sur deux lambourdes : la première, scellée contre les murs de cour et jardin; la seconde, à l'aplomb de la cloison en planches des tremies.

Nous résumerons brièvement ce qui précède en relatant la marche de la construction de la machinerie, selon l'ordre normal, que nous n'avons pu suivre ponctuellement pour la clarté des explications.

1. — Pose des parpaings, en pierre dure, sur rigoles de béton approfondies selon la nature du sol du dernier dessous.

2. — Pose et scellement des lambourdes, au long des cheminées, côté cour et jardin.

3. — Pose des poteaux du troisième dessous. Fixation provisoire. Établissement de l'échafaudage servant à la pose des sablières du deuxième dessous.



Le pied de Vichnou. — Le canal du Gange.

4. — Pose des lambourdes, à la face et au lointain.

5. — Pose des sablières, des entretoises, des crochets, et des trappes à claire-voie, ainsi que des trappillons mobiles, c'est-à-dire le plancher du deuxième dessous.

6. — Les poteaux du deuxième dessous; fixation provisoire, échafaudage, même travail que dessus.

7. — Sablières à lame. Entretoises, crochets, trappes et trappillons. Pose des fers à T (lames servant de rails, pour le roulement des chariots.

8. — Pose des lambourdes au long des cheminées cour et jardin, face et lointain.

9. — Les potelets du premier dessous : fixation provisoire. Échafaudage à hauteur pour dresser les chapeaux de ferme à la varlope et donner à chacun la pente du plancher de la scène (4 pour 100).

10. — Les chapeaux de ferme; boulonnage des traits de Jupiter; pose des tasseaux formant feuillure pour le glissement des trappes.

11. — Montage des chariots, grands et petits; pose des crochets d'écartement, ainsi que des crochets à scellement, face et lointain.

12. — Le proscénium; ossature, capote du souffleur, trappillon de la rampe.

13. — Montage des trappes et trappillons du plancher de scène, qu'on apporte équarris d'avance à l'atelier.

14. — Planchers de reculée, cour et jardin. Ces planchers à demeure sont barrés en fer; en dessous ils doivent glisser les trappes ou tiroirs.

15. — Pose des planchers fixes au lointain et à l'avant-scène.

16. — Solives du gril.

17. — Échelles des corridors : lambourdes, solives et sablières desdits corridors.

18. — Planchers à claire-voie du gril qui sont montés sur place.

19. — Tambour du gril qui sont montés sur place.

20. — Treuils et chappes de contrepoids.

21. — Plancher jointif du 1er service des corridors.

22. — Ponts volants et ponts du lointain. Pose des étriers, des tabliers et des garde-fous.

23. — Garde-corps des services. Pose des châssis mobiles avec leurs rouleaux et les chevilles de retraite.

24. — Boulonnage général. Pose des corbeaux et pattes à scellements.

25. — Jouées des cheminées de contrepoids.

Pose des cloisons, en planches espacées exacte-de 0^{m},08.

Ces interstices, comme nous l'avons expliqué, permettent aux machinistes de descendre et de monter dans les cheminées.

Le travail de l'ingénieur machiniste se termine par le placement des agrès suivants, dont nous expliquerons l'usage ultérieurement.

26. — Pose des moufles de famille à trois poulies pour les plafonds. Ces moufles sont fixées en dessous des solives du gril.

27. — Pose des crochets à paillette pour les attaches des faux cordages, fixées également en dessous des solives du gril.

Cela fait, il ne reste plus qu'à amener des décors et des cordages, et la machinerie est prête à fonctionner pour aménager la scène suivant le milieu où se déroule la pièce en représentation.

GEORGES MOYNET.

* * *

HYGIÈNE PUBLIQUE

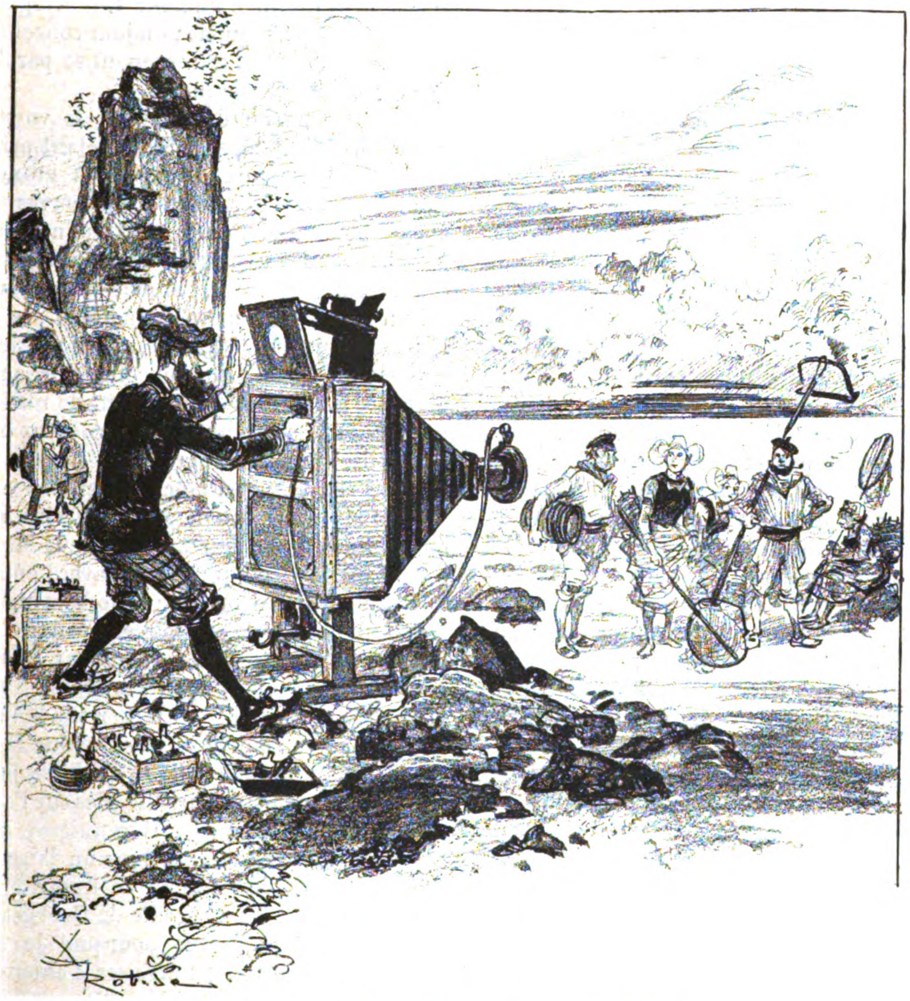
LE PIED DE VICHNOU

Un des principaux foyers de la superstition des Indous est la ville d'Hurwar, bâtie il y a bien des siècles, sur les bords du Gange à l'endroit où le fleuve ayant déjà 1 kilomètre de large débouche dans la vaste plaine qu'habitent cent millions d'êtres humains professant presque tous le brahmanisme.

Tous les ans cette bourgade de 4,000 à 5,080 habitants devient une ville immense au moment où le soleil entre dans le signe du Bélier. Ce sont les adorateurs de Vichnou qui viennent en pèlerinage baiser l'empreinte du pied de Vichnou, laissée sur la terre lorsqu'il la quittait pour retourner au ciel à la suite d'une de ses nombreuses incarnations.

Tous les douze ou treize ans, ce pèlerinage acquiert un nouveau degré de splendeur parce que la l'usine ou le bureau qu'on a laissés au loin... Chaque jour Sulfatin demande la communication soit avec *Paris*, 375 *rue Diane-de-Poitiers, quartier de Saint-Germain-en-Laye*, soit avec *Paris, Molière-Palace, loge de Mlle Sylvia*. A Saint-Germain, la correspondante de Sulfatin est également Mlle Sylvia ; le 375 de la rue Diane-de-Poitiers, élégant petit hôtel tout neuf, a l'honneur d'abriter la célèbre artiste, Sylvia la tragédienne-médium, étoile de Molière-Palace, qui fait courir depuis six mois tout Paris à l'ancien Théâtre-Français.

Bien entendu courir est une manière de parler, les théâtres, même avec les plus grands succès, étant souvent presque vides, maintenant qu'avec le télé on peut suivre les représentations de n'importe quelle scène sans bouger de chez soi, sans sortir de table même, si l'on veut. Sylvia la tragédienne-médium a, en six mois, amené quatre cent mille abonnés téléphonoscopiques au Molière-Palace, qui réalise des bénéfices fantastiques malgré le faible prix de l'abonnement.



La vie électrique. — **Les photopeintres.**

Précédemment, Molière-Palace languissait quelque peu, malgré ses tentatives plus ou moins heureuses, malgré ses changements de genre; il avait eu beau donner de resplendissants ballets et réunir un superbe ensemble de ballerines di primo cartello et de mimes extrêmement remarquables, il avait eu beau engager les clowns les plus extravagants le public le délaissait de plus en plus lorsque le directeur de Molière-Palace vit un jour par hasard Mlle Sylvia sujet extraordinairement doué sous le rapport de la médiumnité, dans une évocation de Racine sur la scène d'un petit théâtre spirite. En écoutant Mlle Sylvia dire des vers de *Phèdre* avec l'organe de Racine lui-même, le directeur de Molière-Palace entrevit le parti à tirer de la tragédienne-médium et l'engagea aussitôt.

Avec sa tragédienne-médium devenue tout de suite étoile de première grandeur, Molière-Palace revint au genre qui avait, plusieurs siècles auparavant, fait sa fortune et sa gloire, au théâtre classique, mais en introduisant dans les vieux drames, dans les antiques tragédies, d'importants changements, en les corsant par des attractions nouvelles. Tous les événements qui se narraient d'un mot au cours de ces vieilles pièces, tout ce qui était récit, tout ce qui se passait simplement à la cantonade, était mis en scène et fournissait des tableaux souvent bien plus intéressants que la pièce elle-même, qui n'était plus que l'assaisonnement. Quand la pièce ne fournissait pas suffisamment, on trouvait tout de même le moyen de la bourrer d'attractions. On vit ainsi des combats d'animaux féroces, des sièges, des tournois, des batailles navales, des courses de taureaux, des chasses avec du vrai gibier.

De plus la tragédienne-médium, évoquant tour à tour les esprits des grands artistes d'autrefois, apporta dans l'interprétation des grands rôles tragiques une extraordinaire variété d'effets. Ce n'était pas seulement Sylvia, c'était la Clairon, c'était Adrienne Lecouvreur, c'était M^{lle} Georges, c'était Rachel ou Sarah Bernhardt apparaissant, revenant sur le théâtre de leurs anciens succès, retrouvant leurs voix éteintes depuis cent ou deux cents ans, pour redire encore dans leur manière personnelle les grandes tirades qui avaient enflammé les spectateurs de naguère. Rien de plus empoignant, de plus tragique même, que de voir arriver sur les planches la tragédienne Sylvia, grande femme d'apparence robuste, massive même, très calme et très bourgeoise d'allures, quand le fluide ne rayonnait pas, et de la voir soudain, avec une contraction amenée par un simple effort de volonté, transfigurée, agitée par l'esprit qui entrait en elle, chassait pour ainsi dire sa personnalité, lui *volait* son âme pour se substituer à elle, et retrouvait ainsi quelques heures d'une existence nouvelle.

Parfois, aux grands jours, c'était l'esprit des auteurs eux-mêmes que Sylvia évoquait, et l'on avait cette étonnante surprise d'entendre vraiment Racine, Corneille, Voltaire, Hugo, disant eux-mêmes leurs vers et introduisant parfois dans leurs sublimes ouvrages des variantes ou des changements marqués au sceau d'un génie progressant encore outre-tombe.

De bonne famille bourgeoise, la tragédienne-médium était, hors du théâtre, une femme très simple, vivant tranquillement avec ses parents, commerçants retirés des affaires, qui ne s'étaient jamais senti aucune puissance évocatrice ou suggestive. Sylvia était un phénomène, sa puissante médiumnité était pourtant d'origine ancestrale, car elle lui venait d'un arrière-grand-oncle que ses étranges facultés, son goût pour l'occultisme et les sciences de l'au-delà, avaient jadis fait enfermer comme fou!

Un soir, assis en sommeillant devant son Télé, Sulfatin l'a vue débuter dans la doña Sol du grand Hugo et le coup de foudre l'a frappé, véritable coup de foudre, car oubliant qu'il suivait la représentation de loin, par téléphonoscope, Sulfatin, à un moment, emporté par une idée soudaine, voulut se précipiter vers l'actrice et brisa la plaque du Télé.

Cette idée c'était celle-ci : Que ne pourrait-il, s'il pouvait tourner au profit de la science l'étonnante puissance de l'actrice-médium, s'il pouvait grâce à elle évoquer les génies des siècles lointains, les puissants cerveaux endormis dans la tombe, les faire parler, retrouver les secrets perdus, percer les mystères des sciences obscurcies de l'antiquité! Qui sait? ces génies mis au courant des progrès modernes ne trouveraient-ils pas tout à coup des merveilles auxquelles nos cerveaux accoutumés à certaines idées ne pouvaient penser?

En conséquence, entourant ses plans d'un profond mystère, il se fit présenter chez les parents de la tragédienne-médium et demanda la main de Sylvia. Le mariage traînait un peu, Sylvia se montrant en présence de Sulfatin d'humeur très irrégulière, tantôt aimable, tantôt inquiète; un jour consentant presque au mariage projeté, et reprenant sa parole le lendemain sans donner de motif.

Au moment du départ pour le voyage de fiançailles, tout le temps de Sylvia étant pris par les répétitions d'une pièce nouvelle à grand spectacle, Sulfatin dut se contenter d'une correspondance par clichés phonographiques, mais maintenant il lui fallait chaque jour une entrevue par Télé avec la grande artiste. Oui, vraiment, l'absence avait développé chez lui un défaut qu'il ne se connaissait pas auparavant, il devenait jaloux et songeant qu'un autre pouvait avoir la même idée que lui, et se faire agréer en son absence, il regrettait amèrement de n'avoir pas disposé dans le petit hôtel les ingénieux et invisibles appareils photo-phonographiques qui rendent en certains cas la surveillance si facile.

C'est ainsi que peu à peu il en vint à courir trois ou quatre fois par jour au Télé de la station de Kerloch, à prendre communication avec l'hôtel de la tragédienne-médium ou avec sa loge et même à passer là-bas une partie de ses soirées à suivre les représentations de Molière-Palace. Pendant ce temps-là, La Héronnière restait un peu abandonné, mais Estelle et Grettly étaient là pour veiller sur le malade.

Un soir que tout le monde, moins Sulfatin, était réuni dans la grande salle où quelques joyeux photo-peintres déroulaient leurs théories sur l'art agrémentées de plaisanteries, La Héronnière, qui semblait plongé depuis longtemps dans un laborieux et douloureux travail de réflexion se frappa le front tout à coup et gloussa dans l'oreille de Georges :

« J'y suis! je devine pourquoi le D^{r} Sulfatin, ayant pour instructions précises d'amener, par n'importe quels moyens, une brouille entre vous et votre fiancée, laisse complètement de côté ses instructions... Il est déjà le second de Philox Lorris, eh bien! en vous écartant... ou plutôt en vous aidant à vous écarter vous-même des laboratoires et des grandes affaires... pas votre goût, hein, les grandes affaires... il a... qu'est-ce que je disais? je ne me rappelle plus... ah! oui... il a l'espoir... il compte rester le seul successeur possible de Philox Lorris... hein? avez-vous compris? Voilà! »

La Héronnière n'en pouvait plus après cet effort, un violent mal de tête le terrassait. Grettly le conduisit coucher avec une tasse de camomille.

(à suivre.) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 15 février 1892.

— *Avant la séance. La santé d'Edgar. — Serait-ce l'influenza?* — L'assistance est peu nombreuse. Le procès-verbal ne porte la mention que de quelques communications presque toutes d'ordre très technique.

Dans la salle des Pas-Perdus, on entoure les professeurs du Muséum pour leur demander des nouvelles de la santé d' « Edgar », ce grand chimpanzé de quatre ans, envoi d'un de nos administrateurs de la côte de Guinée.

Le bruit court en effet qu'Edgar est atteint de l'influenza. La vérité se résume à ceci : Edgar, nullement habitué à la basse température que nous subissons depuis quelques jours, a contracté un fort coryza.

Cette indisposition ne paraît pas cependant devoir avoir pour lui les suites fâcheuses que l'on redoutait.

— *De la transmission du cancer.* M. le Dr Duplay donne lecture d'un mémoire sur des expériences de transmission du cancer de l'homme aux animaux. Il ressort en substance de ce travail que cette transmission ne peut se produire par inoculation des produits cancéreux d'un animal à un autre animal. En ce qui concerne la transmission d'animal à animal de même espèce, la question reste douteuse. M. le Dr Duplay se propose de continuer ses recherches.

— *Chimie.* M. Henri Moissan communique un nouveau mémoire de M. Etard sur les substances avec lesquelles la chlorophylle se trouve intimement en contact dans les feuilles. Ces substances ont pu être isolées à l'état de pureté; ce sont, d'après M. Etard, des alcools, des glycols et des paraffines à poids moléculaires très élevés et doués d'une stabilité extraordinaire. On peut distiller ces corps à 400° sans altération; ils résistent indéfiniment aux fermentations.

M. Henri Moissan analyse encore un travail sur l'action des métaux alcalins sur l'acide borique. Il démontre que, lorsqu'on fait réagir le sodium ou le potassium sur l'acide borique, la réaction se produit avec un très grand dégagement de chaleur. et, grâce à cette élévation de température, la majeure partie du bore s'unit à l'excès du métal alcalin. Lorsque l'on épuise ensuite par l'eau et l'acide chlorhydrique, on obtient, après dessiccation, un mélange de bore, de borure de sodium, de borure de fer, d'hydrure de bore et d'acide borique hydraté, mélange que l'on regardait jusqu'ici comme étant le bore amorphe.

M. Moissan présente aussi un travail de M. Charpy sur l'étude des sels dans les solutions au moyen de la contraction et une note de M. Causse sur la solubilité des phosphates de chaux dans l'acide phosphorique.

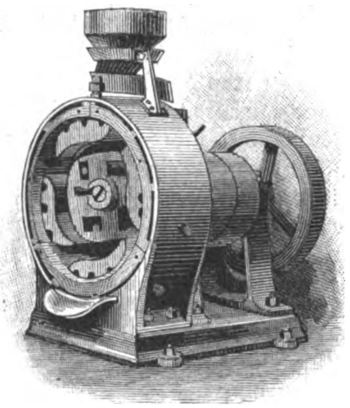
— *Élection.* L'Académie a procédé ensuite à l'élection d'un correspondant dans la section de géographie. La liste de présentation portait, en première ligne, M. le général de Tillo; en seconde ligne, M. Richthofen; en troisième ligne : M. Schweinfurth.

Au premier tour de scrutin, M. le général de Tillo, de Saint-Pétersbourg, auteur d'ouvrages scientifiques très estimés sur la géographie de la Russie et la géodésie, a été élu à la presque unanimité des suffrages.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Exposition ignifuge russe. — La Société impériale polytechnique russe organise, à Saint-Pétersbourg, une Exposition de produits et d'appareils pour combattre les incendies; elle sera ouverte le 15 avril 1892, et durera au minimum un mois. Voici les grandes classifications prévues pour cette Exposition : 1° moyens de prévenir les incendies; 2° appareils et moyens pour découvrir les incendies; 3° engins, appareils et compositions chimiques pour éteindre le feu; 4° appareils de sauvetage, premiers secours aux blessés; 5° moyens de transport des pompiers et de leurs engins; 6° organisation des corps de pompiers, équipement et armement; 7° statistique.

Un petit broyeur. — Cette petite machine peut s'employer pour broyer du charbon, du ciment, du minerai, et tous les minéraux non fibreux, secs ou mouillés. Notre gravure représente cette machine, prête à fonctionner. En haut se trouve une trémie dans laquelle on verse les blocs déjà un peu concassés; de là, ils tombent dans la chambre, où se trouve le broyeur qui les réduit en une fine poussière. Cette poussière tombe, à travers un crible, dans le dernier compartiment où elle est recueillie. Cette meule est légère et se fixe par des boulons; elle peut pulvériser rapidement le minerai, avec une force de 4 chevaux. Elle pèse très peu et occupe un espace de 0m,80 sur 1m,10 environ.



Volatilité du fer. — Des essais de soudure du fer avec le nickel ont conduit M. Flietmann à des résultats importants sur la volatilité du premier métal et sa pénétration atomique. L'adhérence des deux métaux était telle qu'il devenait impossible de les séparer par une action mécanique, et l'analyse chimique démontrait un véritable alliage, une combinaison intime, bien que la soudure eût été faite à une température inférieure de 500° à 600° au point de fusion.

D'autres expériences ont établi la volatilité du fer à la température du rouge cerise. Deux tôles superposées de fer et de nickel, ayant été soumises à une pareille chaude, le fer passait au nickel en quantité notable, sans qu'il en résultât ni soudure, ni adhérence des surfaces. Il se formait sur toute la tôle de nickel un alliage avec le fer, qui, dans des tôles de 0m,001, pénétrait jusqu'à 0m,05 de leur épaisseur, et contenait en moyenne 24 pour 100 de ce métal, la proportion étant naturellement plus forte à la surface.

Un fait important, c'est que le passage du fer au nickel n'est pas réciproque. Tandis que la combinaison se décèle à la surface de la tôle de nickel par l'éclat argenté d'un alliage de fer à 50 pour 100 de nickel, la tôle de fer reste intacte et conserve l'apparence sombre qu'elle a reçue du décapage.

Cette pénétration du fer peut aussi être constatée à la balance.

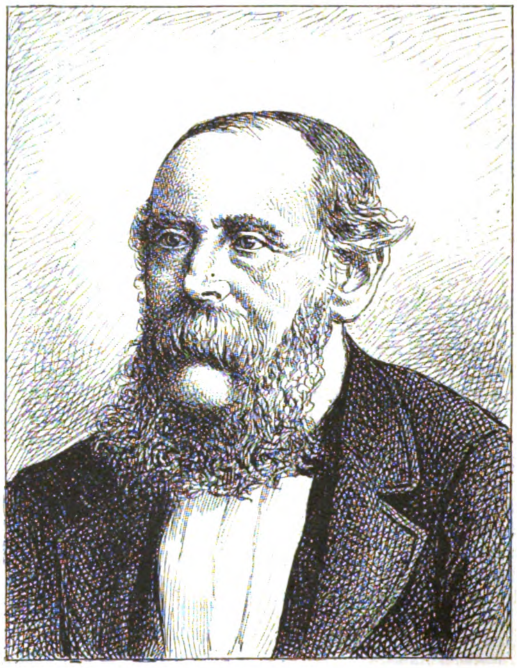
La volatilité du fer dans ce cas particulier attend encore son explication et l'on ne sait s'il faut l'attribuer à des traces de cyanure, de chlorure ou de carbure ferrique. En tout cas, la soudabilité si exceptionnelle qu'il accuse comparativement aux autres métaux, doit dépendre d'une volatilisation partielle à une température beaucoup en dessous du point de fusion.

NÉCROLOGIE

JEAN-SERVAIS STAS

Le 13 décembre 1891, M. Jean-Servais Stas, s'est éteint doucement à Saint-Gilles, Belgique.

Né à Louvain le 21 août 1813, M. J.-S. Stas était un de ces esprits fins et éminemment curieux qui n'auraient pas eu trop de plusieurs existences pour calmer, sinon satisfaire, leur insatiable besoin de savoir. Ses études terminées il se livra à la médecine. Mais M. J.-S. Stas ne tarda pas à abandonner cette voie pour se livrer tout entier à la chimie. Il se fit l'élève d'un chimiste français Dumas, et travailla avec lui à déterminer le poids atomique du carbone. En 1845 il publia les résultats de ses études sur ce sujet, tout en exprimant les doutes qu'ils lui causaient parce que les deux déterminations obtenues se conciliaient mal avec ses autres synthèses. Dans le but d'éclaircir ses doutes, M. J.-S. Stas se remit à l'œuvre. Il expérimenta sur d'autres corps, les soumit à des investigations minutieuses avec la ténacité d'un savant qui veut se critiquer lui-même pour mieux déraciner ses convictions ou leur donner plus de force. Les rapports atomiques existant réciproquement entre les divers éléments furent scrupuleusement examinés. De ces études M. J.-S. Stas arriva à déclarer qu'entre le poids des corps simples qui s'unissent pour former toutes les combinaisons définies il n'existe en réalité aucun commun diviseur.



Jean-Servais Stas
né le 21 août 1813, mort le 13 décembre 1891.

Ces conclusions publiées en 1860, admises par ceux-ci, furent vivement contestées par ceux-là. Au premier rang de ces derniers se rangèrent MM. Dumas et Marignac. Le chimiste belge ne se tint pas pour battu. Recourant, pour la troisième fois, à des méthodes de synthèses et d'analyses différentes de celles déjà employées, il confirma, en 1865, ses premières conclusions, dans un mémoire intitulé : *Nouvelles recherches sur les lois de proportions chimiques, sur les poids atomiques et leurs rapports mutuels*.

Entre temps il était devenu Commissaire des Monnaies, et par de nouvelles vérifications de ses travaux antérieurs, se trouvait amené, dans les analyses de l'argent, à substituer l'acide bromhydrique à l'acide chlorhydrique en raison de l'insolubilité du bromure de ce métal. M. J.-S. Stas commença alors, en 1868, un travail long et pénible, qu'il ne termina qu'en 1874, et consistant en recherches de statique chimique au sujet du chlorure et du bromure d'argent. De ce travail sortirent de nombreuses constatations sur le grand nombre d'états physiques ou d'aspects différents que peut prendre le bromure d'argent. Il cita spécialement « le bromure grenu terne ou brillant et la modification d'un blanc perlé résultant de l'action de l'eau en ébullition, sur les bromures floconneux ou pulvérulents, comme le plus altérable sous l'influence de la lumière. »

C'était à peu près l'époque où, sous l'instigation du Dr Maddox, on tentait en photographie l'emploi du gélatino-bromure d'argent, presque exclusivement employé aujourd'hui, et qui a fait faire un si grand pas à l'art en photographie. Les observations de M. J.-S. Stas attirèrent tout particulièrement l'attention du Dr Van Monckoven, qui se mit alors à préparer les émulsions sensibles au gélatino-bromure d'argent, qui vulgarisèrent la découverte du Dr Maddox. Cette vulgarisation fut d'autant plus rapide, d'autant plus générale, que les plaques à la marque Monckoven étaient irréprochables, à telles enseignes même qu'à l'heure présente ces plaques, au point de vue artistique, sont encore les meilleures qui soient fabriquées. Leur seul défaut consiste en un manque de rapidité ne concordant pas du tout avec la rage d'instantanéité qui, depuis quelque temps, s'est emparée des adeptes de la chambre noire. Si l'on veut faire de l'art et qu'on ait le loisir et la possibilité de poser un temps suffisant, c'est encore aux plaques Monckoven qu'il faut avoir recours.

Ceux qui ont connu M. J.-S. Stas dans l'intimité racontent combien souvent l'infatigable chimiste jetait dans les capsules de son laboratoire son traitement de professeur à l'École militaire pour se procurer l'argent pur, nécessaire à ses multiples expériences et qu'il effectuait forcément sur de grandes masses.

Disons, en terminant, que ce fut M. J.-S. Stas qui, en 1872, représenta la Belgique à la Commission internationale du mètre et qu'il y paya largement de sa personne et de son travail.

POL MARTEFANI.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

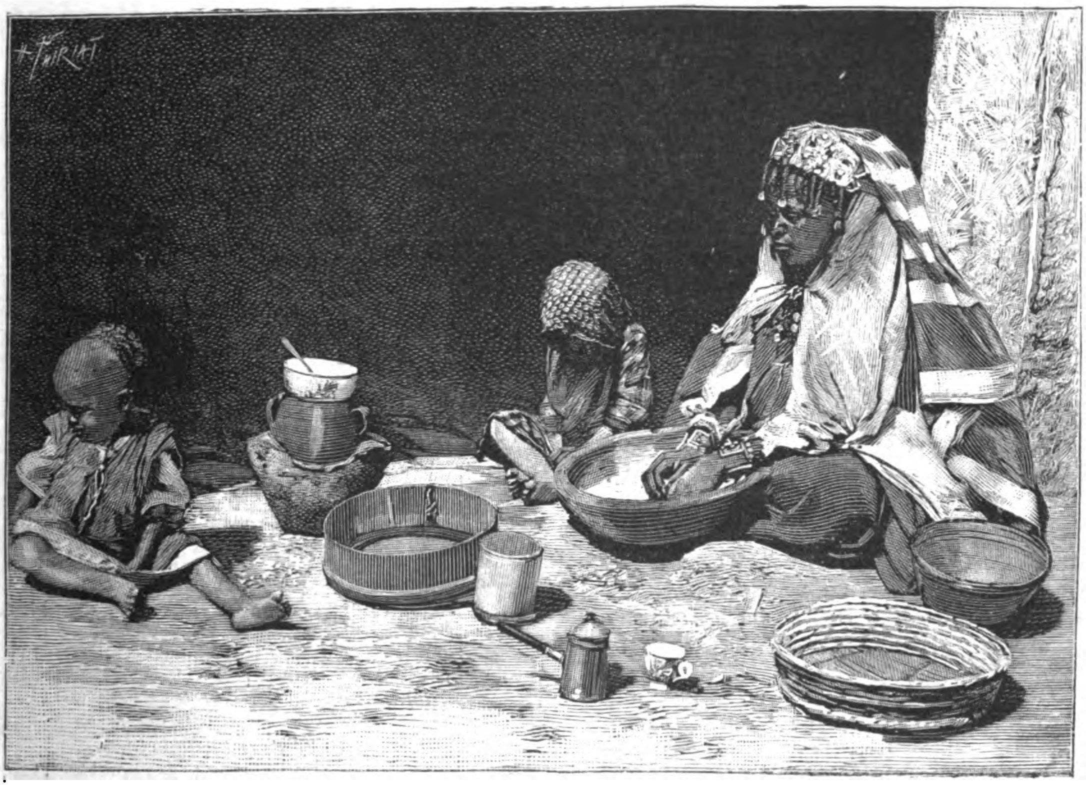
ALIMENTATION

LE COUSCOUSSOU

S'il est une réputation incontestée, c'est la réputation de sobriété dont jouissent les Arabes; il n'est pas un auteur ayant écrit sur l'Algérie ou le Sahara, qui n'ait célébré la frugalité de ces fils du prophète qui se contentent facilement pour leur repas de quelques dattes et d'un peu d'eau; il est cependant un mets qui a la propriété de faire oublier à l'Arabe ses habitudes de tempérance : c'est le couscoussou.

Le couscoussou est pour l'Arabe ce qu'est le macaroni pour le Napolitain, la bouillabaisse pour le Marseillais : c'est le plat national par excellence, c'est le plat qui figure sur toutes les tables lorsqu'une fois par an l'Arabe se dédommage en des festins pantagruéliques des privations que lui impose, pendant la période du Ramadan, la loi de Mahomet; c'est enfin le plat que l'Arabe ne manquera pas de servir à l'étranger auquel il offrira l'hospitalité sous sa tente ou dans son gourbi.

Le couscoussou consiste en un morceau de mouton que l'on fait cuire avec une pâte dont l'aspect rappelle assez celui de la semoule, on y ajoute des légumes qui varient avec la saison, et pour avoir un couscoussou digne de figurer sur la table d'un riche Arabe on doit y faire entrer la chair désossée de quelques poulets et des œufs durs.



LE COUSCOUSSOU. — Fabrication de la pâte.

Dans ce mélange, la partie essentielle, le couscoussou proprement dit, est cette pâte qui ressemble à de la semoule et qui est faite longtemps à l'avance. Le soin de la préparer est réservé aux femmes arabes; c'est une opération assez compliquée qui a lieu en général vers la fin d'août. Quand la récolte du blé dur est terminée et la provision rentrée dans les silos, les femmes réunissent en un lieu exposé au soleil une certaine quantité de blé qu'elles recouvrent d'étoffes mouillées de façon à le faire fermenter et gonfler. On l'expose ensuite au soleil pour le faire sécher, et quand ce résultat est obtenu on réduit le grain en farine.

Alors, la femme arabe pose devant elle une grande jatte de bois, une écuelle pleine de farine, une autre remplie d'eau, un crible et une cuiller. Elle prend quelques poignées de farine qu'elle arrose de temps à autre jusqu'à ce que cette farine se soit agglutinée en grumeaux affectant la forme de petits pois; ces grumeaux sont ensuite passés au crible de façon à les débarrasser de la farine qui pourrait y être restée attachée. Ces grains constituent le couscoussou proprement dit, et le grand talent consiste pour les femmes arabes à ne pas les faire plus gros que du petit plomb. On les enferme alors dans des peaux de mouton ou de chèvre où ils se conservent indéfiniment.

GEORGES BOREL.

SCIENCES MÉDICALES

MYOGRAPHE DYNAMOMÉTRIQUE

M. N. Gréhant a imaginé un nouvel instrument qui permet d'inscrire et d'évaluer l'effort exercé par un muscle isolé, ou par un groupe de muscles.

Cet instrument, dénommé par l'auteur, *myographe dynamométrique*, est une modification du *myographe à ressort* de M. Marey, modification qui consiste principalement en ce que M. Gréhant a donné de grandes dimensions au ressort, qui est formé d'une lame d'acier ayant $0^{m},40$ de longueur, $0^{m},018$ de large et $0^{m},02$ d'épaisseur. A l'une des extrémités, le ressort est fixé invariablement dans un coulisseau, qui est maintenu par une petite table de fer, solidement vissée sur une table massive de chêne. L'autre extrémité du ressort porte un levier, une vis de réglage et une *plume de Richard*, remplie d'encre, qui doit tracer sur le papier du cylindre de M. Marey une ligne d'abscisses et une courbe.

On a fixé, sur le ressort, un curseur, auquel est attachée une corde, terminée par un cylindre de bois, sur lequel doit s'exercer l'effort de la main. Veut-on mesurer l'effort de flexion de l'avant-bras, on fait maintenir par un aide la partie postérieure du bras de la personne qui est assise devant l'instrument, l'avant-bras étant placé à angle droit sur le bras; par un effort aussi violent que possible, l'avant-bras est fléchi sur le bras, et le style trace une courbe dentelée.

Pour mesurer la puissance musculaire, il suffit de faire passer la corde sur une poulie et d'attacher des poids semblables à ceux du sonomètre, jusqu'à ce qu'on obtienne une ligne tracée tangente au sommet de la courbe.

L. F.

NOTATIONS SCIENTIFIQUES

FORMULES PHOTOGRAPHIQUES

Les Congrès de 1889 et de 1891 se sont occupés de l'unité dans l'expression des formules photographiques. « Il n'est pas douteux, comme l'a dit M. Léon Vidal, un des rapporteurs du premier de ces Congrès, qu'il ne paraisse convenable à toutes les nations intervenantes d'adopter un système de poids et mesures uniformes, et tel qu'on puisse échanger des indications pratiques sur l'emploi des procédés divers sans avoir à passer par des conversions en poids et mesures propres à chaque pays. » Or le Comité international des Poids et Mesures, fonctionnant à Paris, a adopté le système métrique et décimal. Un grand nombre d'États ont déjà admis ce système et font de louables efforts pour le généraliser chez eux, alors qu'il ne se trouve encore employé que par certaines administrations du fisc ou certains corps savants. Ces efforts aboutiront certainement, et j'estime pour ma part que d'ores et déjà c'est au système métrique et décimal que nous devons nous en tenir. Par conséquent il nous faut donc tout d'abord, nous conformer strictement au système d'abréviations adopté dès 1879 par le Comité international des Poids et Mesures et complété par des additions ultérieurement proposées et adoptées. Ces abréviations sont en caractères minuscules *romains*. Les lettres minuscules *italiques* ont été réservées pour symboliser certaines quantités physiques. Ainsi l désigne le litre et *l* une longueur; g représente le gramme et *g* l'accélération due à la pesanteur. Voici d'ailleurs le tableau admis par le Comité international.

Unités de longueur.

Myriamètre	μm
Kilomètre	km
Mètre	m
Décimètre	dm
Centimètre	cm
Millimètre	mm
Micron	μ

Unités de surface.

Kilomètre carré	km^2
Hectare	ha
Are	a
Mètre carré	m^2
Décimètre carré	dm^2
Centimètre carré	cm^2
Millimètre carré	mm^2

Unités de volume.

Mètre cube	m^3
Décimètre cube	dm^3
Centimètre cube	cm^3
Millimètre cube	mm^3

Unités de capacité.

Hectolitre	hl
Litre	l
Décilitre	dl
Centilitre	cl
Microlitre	λ

Unité de poids (masse).

Tonne	t
Quintal métrique	q
Kilogramme	kg
Gramme	g
Décigramme	dg
Centigramme	cg
Milligramme	mg
Microgramme	γ

Ce n'est qu'en 1887, sur un amendement proposé par M. Fœrster, que le Comité international a substitué la masse au poids dans les termes suivants : « La masse du kilogramme international est prise comme unité pour le service international des poids et mesures. » Cette décision tend à mettre fin à la confusion qui existait trop fréquemment entre le poids et la masse. Si l'on en excepte le myriamètre, le micron, le microlitre et le microgramme, toutes ces abréviations sont logiquement déduites. Elles semblent donc devoir être acquises comme premier point dans les notations des formules photographiques.

En ce qui est de celles-ci les résolutions du Congrès de 1889, complétées par celles de 1891, établissent les vœux suivants :

1° On ne devra faire usage, dans les ouvrages photographiques, que des expressions et des notations de la nomenclature chimique pour désigner les produits employés dans les préparations en évitant avec soin les abréviations inexactes ;

2° On devra faire exclusivement usage des unités du système métrique pour la désignation des quantités et dimensions ;

3° Afin d'apporter toute la clarté et la précision désirables dans l'énoncé des formules des préparations photographiques, le Congrès recommande d'écrire ces formules d'après les règles suivantes :

Les composants seront indiqués uniformément en parties en poids, en adoptant une unité de poids unique choisie aussi petite que possible pour écrire les nombres fractionnaires.

On fera figurer, autant que possible, dans l'expression des formules, des dissolutions, mélanges ou combinaisons 1,000 parties du dissolvant.

On complétera, à titre de renseignement, lorsqu'il sera possible, l'énoncé des formules pour les compositions liquides en indiquant les quantités en volumes, mais en ayant soin de les rapporter à une unité de volume unique convenablement choisie et dont on devra faire connaître le rapport à l'unité de poids.

On adoptera, de préférence, les grammes pour les parties en poids et les centimètres cubes pour les parties en volumes.

On indiquera, lorsqu'il y aura lieu, les composants dans l'ordre dans lequel ils doivent être introduits dans les préparations.

Voilà de sages résolutions. Celles surtout interdisant des désignations en dehors de celles de la nomenclature chimique ne peuvent qu'être pleinement approuvées par tous les bons esprits. On ne saurait trop réagir contre la fatuité et l'ignorance du mercantilisme. Fatuité, parce qu'il croit en imposer avec des noms aussi bizarres que ronflants et sans la moindre origine scientifique ; ignorance parce que s'il sait qu'il existe une science portant le nom de chimie, il semble ne pas savoir du tout que cette science a sa langue et ses symboles nettement définis et universellement admis. Que voulez-vous, on gagne de l'argent en vendant tout ce qui a trait à la photographie, et chacun, sans la plus vulgaire connaissance scientifique, se croit apte à toutes les manipulations photographiques, comme il le serait à donner un coup de marteau sur les cailloux d'une route si la corvée restait personnellement obligatoire.

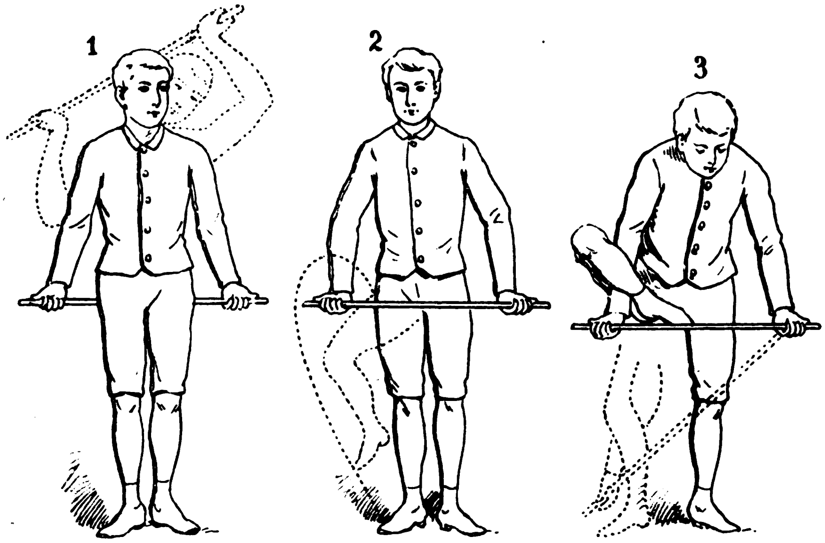
FRÉDÉRIC DILLAYE.

JEUX ET SPORTS

EXERCICES D'ASSOUPLISSEMENT

Parmi les différents exercices gymnastiques, l'un des plus simples et des meilleurs est certainement l'exercice du bâton ; c'est un excellent moyen d'assouplissement. Le bâton doit être long de $1^{m},50$ environ, en bois blanc tourné ou mieux en bambou, il est alors à la fois léger, solide et flexible.

Le bâton tenu horizontalement dans les deux mains au devant du corps sera élevé lentement au-dessus de la tête, les mains écartées, puis descendu derrière le dos. Pendant cet exercice, gonflez vos poumons et développez la poitrine. Restez dans cette position, les genoux et les talons joints, la pointe des pieds en dehors et faites tourner le corps de droite à gauche et de gauche à droite, sans bouger les jambes, de façon à développer les muscles des reins. Enfin, en variant à l'infini ces mouvements, on arrive vite à développer tous les muscles du corps.



EXERCICES D'ASSOUPLISSEMENT AVEC LE BATON.

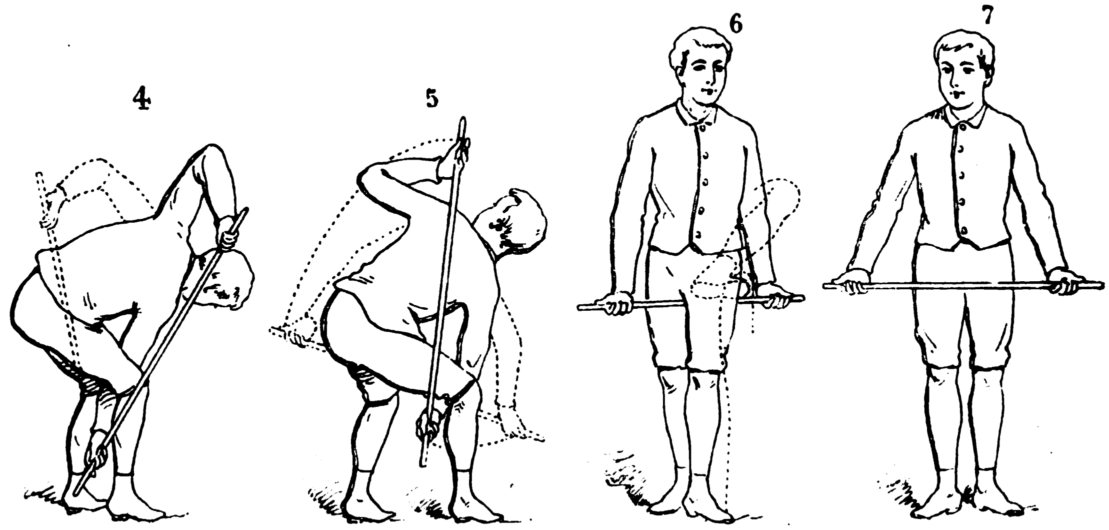
Maintenant, nous voulons appeler votre attention sur un mouvement plus difficile à exécuter et dont les différents temps sont indiqués par les gravures ci-jointes. Dans la position représentée par la figure 1, le bâton est placé horizontalement derrière le dos. Faites bien attention à tenir votre bâton dans vos mains fermées, les doigts en avant et le pouce en dehors. Le mouvement qui suit est indiqué par les lignes ponctuées de la figure 1 ; il s'agit, sans bouger les mains, de passer le bâton par-dessus la tête et de l'amener dans la position de la figure 2, devant le corps ; remarquez toujours bien la position des mains dans cette figure.

Dans le mouvement suivant, indiqué par les lignes ponctuées de la figure 2, la jambe droite est levée, passée au devant du bras droit, entre le bâton et le corps, comme le montre la figure 3; puis le pied est reposé sur le sol en inclinant le corps. Le bâton est alors en dehors de la jambe et le corps a la position de la figure 4. Faites ensuite glisser le bâton derrière le corps jusqu'à la position 5, baissez le bras gauche, placez le bâton horizontalement et relevez-vous (*fig.* 6). Le dernier mouvement consiste à lever la jambe gauche, à la passer par-dessus le bâton qui se trouve alors au-devant du corps (*fig.* 7). Cet exercice peut être fait à l'envers, c'est-à-dire commencé à la figure 7 pour revenir à la figure 1.

Il semble assez simple au premier abord, mais pour tous ceux qui ne sont point habitués à la gymnastique il ne laissera pas que de présenter de grosses difficultés au début; il ne faudrait pourtant pas se décourager. Avec un peu de persévérance une personne quelconque, jeune ou vieille, en viendra facilement à bout.

Nous ne saurions trop recommander ces exercices d'assouplissement avec le bâton; ils sont fort utiles et faciles à exécuter même dans une chambre. Grâce à eux, les personnes d'habitudes sédentaires peuvent sans frais développer leurs muscles.

B. LAVEAU.



Exercices d'assouplissement avec le baton.

GÉNIE CIVIL

Embarquement d'une pièce de canon

Cette curieuse opération se pratique très fréquemment et offre un réel intérêt. On sait que les canons destinés aux armements de la flotte ou à la défense des côtes, sont amenés des fonderies de la marine de Ruelle à l'arsenal de Rochefort, par voie d'eau et sur des bateaux de charge. De là, en les embarquant sur des transports affectés à cet usage, comme la *Vienne*, la *Corrèze*, l'*Indre*, etc., on les dirige, suivant les besoins, soit sur les autres ports militaires, Toulon, Brest ou autres, soit sur nos colonies. Ce moyen de transport revient bien moins cher à l'État qu'un transport par voie ferrée; d'autre part, il supprime beaucoup des dangers et des difficultés, qui le rendent préférable à tous les points de vue. Qui n'a vu, en effet, au pavillon du ministère de la Guerre à l'Exposition, et qui ne connaît, par conséquent, la grosseur et le poids de ces énormes pièces de mer, dont le maniement et le déplacement constituent une opération presque périlleuse? Le dessin de notre artiste en donne une idée fort nette, et il rentre dans l'actualité courante en raison de la fréquence avec laquelle s'opèrent ces embarquements.

ARTS INDUSTRIELS

Produits extraits de la fumée

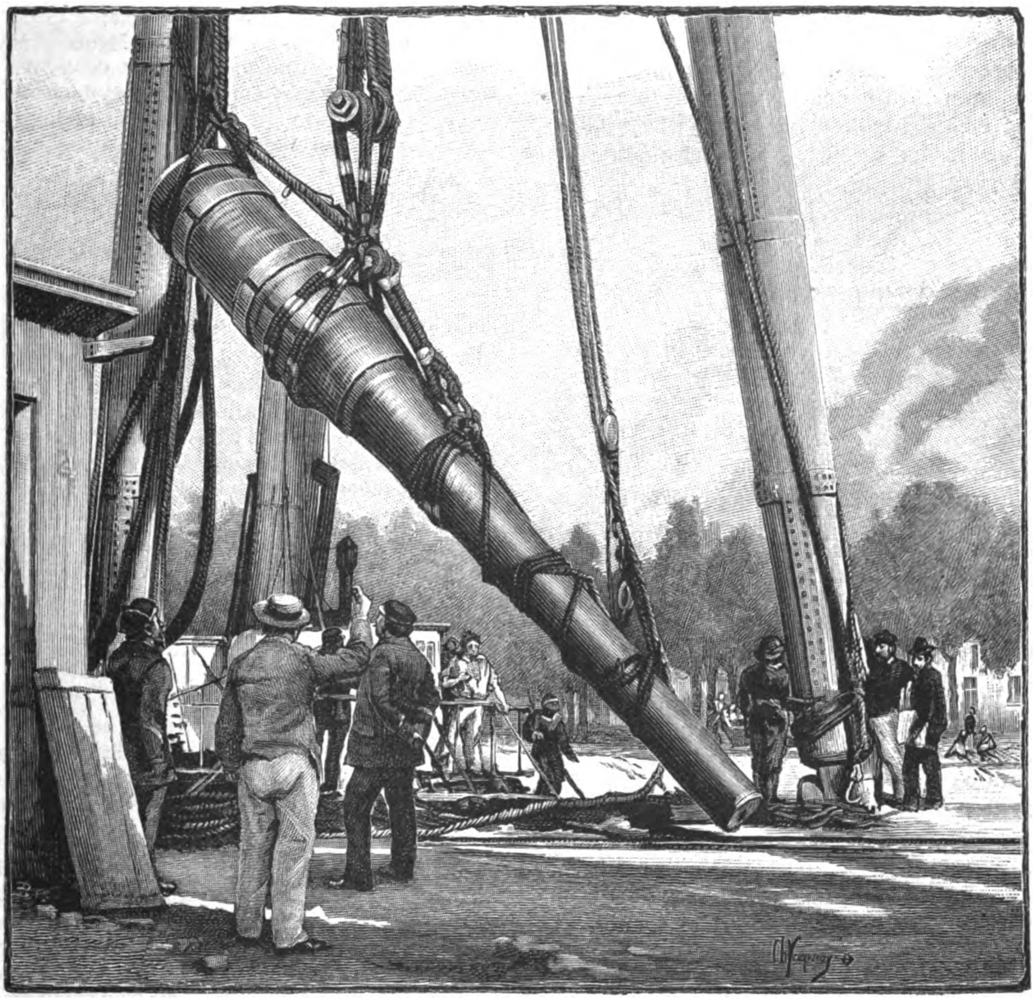
Voilà plus d'un demi-siècle que l'on poursuit, sans pouvoir ou sans vouloir y parvenir, le problème de la *fumivorité* des cheminées d'usines. La question paraît abandonnée, et on laisse les grandes villes, comme Londres et Paris, noircir leurs maisons et leurs monuments par les torrents de fumée noire qui sortent des cheminées d'usines, aussi bien que des maisons particulières chauffées à la houille.

Une idée nouvelle a surgi dans cette question, c'est d'utiliser, au lieu de la détruire, la fumée des cheminées.

La fumée est composée de parties combustibles imparfaitement brûlées.

L'industrie se préoccupe de nos jours de tirer parti de tous les déchets de fabrication, et quelquefois on arrive à ce résultat inattendu que la valeur des déchets dépasse celle du produit principal. Tel est le cas pour l'industrie du gaz. Les produits secondaires de la fabrication du gaz sont tous utilisés; dans bien des cas, on aurait même avantage à faire du gaz qu'on n'utiliserait point, dans le simple but d'obtenir ces sous-produits qui jadis n'étaient qu'une source d'inconvénients et de dépenses pour les fabricants. On peut en dire presque autant de la fumée des usines, d'après le professeur Vivian Lewes, qui, dans une conférence sur l'*éclairage au gaz et les éclairants gazeux*, qui a été résumée dans le *Génie civil*, a émis l'idée qu'on peut transformer en un produit d'une vente facile, en un produit utile, la fumée, dont l'air de nos grandes villes est empoisonné.

Il existe trois ou quatre établissements métallurgiques écossais auxquels la *Furnace Gas Company* (Compagnie du gaz des Hauts Fourneaux) paye annuellement une certaine somme pour le droit de recueillir la fumée et les gaz qui sortent de leurs hauts fourneaux. On fait passer gaz et fumée à travers plusieurs kilomètres de tuyaux de fer, diminuant de diamètre depuis $1^m,80$ jusqu'à $0^m,45$; et comme les gaz se refroidissent, ils y déposent une quantité considérable d'huile. Chez MM. Dixon, à Glascow, où est la moins importante de ces installations, la Compagnie peut recueillir environ 20 millions de mètres cubes de gaz de hauts fourneaux par jour, et elle obtient ainsi une moyenne de 25,000 gallons de ces huiles spéciales par semaine (environ 112,500 litres). On emploie les résidus gazeux, consistant principalement en oxyde de carbone, comme combustible pour la distillation. On recueille aussi dans les condenseurs une grande quantité d'ammoniaque. Un petit nombre de fours à coke sont munis d'appareils de condensation qui recueillent une énorme masse d'huile. Toutefois, pour ces huiles, les emplois sont limités : on ne peut guère les utiliser que pour les lampes au lucigène ou autres lampes analogues, et aussi pour le traitement du bois des traverses de chemins de fer.


EMBARQUEMENT D'UNE PIÈCE DE CANON. — L'enlèvement de la pièce à bord d'un transport.

L'*huile des hauts fourneaux*, si l'on peut employer ce nom, contient encore, au moment de sa condensation, de 30 à 35 pour 100 d'eau. Dans le but de la purifier, M. Staveley, de Baghill, près Pontefract, a inventé un procédé spécial. La distillation est continuée après que l'eau a été enlevée complètement, et, grâce à une condensation dans une colonne divisante spéciale, l'inventeur est en mesure d'enlever toute la paraffine, une grande quantité de crésol, un peu de phénol et environ 10 pour 100 de la pyridine. L'huile se trouve alors présenter de bien meilleures conditions et une bien plus grande efficacité pour l'injection des traverses.

D'après le professeur Lewes, dont les curieuses observations ont été communiquées au *Génie civil* par M. Daniel Bellet, cette huile peut être utilisée pour enrichir le gaz, ce qui permet de produire à un prix réduit un gaz d'un pouvoir éclairant beaucoup plus fort, et il est possible qu'elle arrive à jouer plus tard un rôle important dans l'éclairage. Pour l'instant, les Londoniens, caressent l'espoir que, grâce à cette invention, on pourra récolter la fumée de toutes leurs usines, et l'empêcher de monter dans le ciel pour se rabattre ensuite, en une boue noire et gluante dans les rues de la Cité.

LOUIS FIGUIER.

RECETTES UTILES

Cimentage des fentes de bois. — Il arrive souvent que les tables et autres objets en bois se fendent par l'action de la chaleur ou par toute autre cause; il est donc nécessaire d'avoir un ciment pour remplir ces crevasses. Ce ciment peut se préparer des trois manières suivantes :

On fait une pâte composée d'une partie de chaux éteinte, deux parties de farine de seigle et une partie suffisante de farine de lin. Ou encore, on dissout une partie de colle forte dans 16 parties d'eau; lorsqu'elle est presque froide, on agite dedans de la sciure de bois et de la chaux éteinte en quantité suffisante pour former une pâte.

Le troisième procédé consiste à épaissir du vernis ordinaire à l'huile avec un mélange de parties égales de céruse, de minium de plomb rouge, de litharge et de chaux éteinte.

Avec l'un ou l'autre de ces ciments, on remplit les fentes qui du jour au lendemain deviennent aussi dures que le bois même.

Eau pour détacher les étoffes. — L'eau dont nous allons vous indiquer la composition est surtout très bonne pour enlever les taches graisseuses.

On l'obtient en mêlant ensemble :

Essence de térébenthine.......	250 gr.
Alcool.......................	32 —
Ether sulfurique	32 —

On met le tout ensemble dans une bouteille, que l'on maintient soigneusement bouchée.

Chaque fois que l'on veut se servir de cette eau, l'on agite vivement la bouteille qui la renferme; puis, avec un peu de ouate, on en imbibe l'endroit taché de l'étoffe, qu'on a préalablement posé sur un morceau de toile plié au moins en quatre.

Alors, avec un morceau de flanelle sèche, on frotte et l'on n'est pas longtemps à s'apercevoir que la tache a disparu.

Conservation des fruits. — Au moment de la récolte des derniers fruits, il faut songer à les conserver pour les longs jours d'hiver. Pour arriver à ce but, les moyens ne manquent pas. En voici un nouveau qui a été indiqué par M. Monclar, au Comice agricole d'Albi :

On fait étendre à l'air libre sous un hangar de la chaux ordinaire, de celle dont on se sert pour les chaulages de la terre. On met dans un récipient un lit de fruits (poires, raisins, pommes, etc.) ou de tous autres légumes à conserver (pommes de terre, raves, oignons, etc.) On les couvre d'une couche de chaux et ainsi de suite alternativement, jusqu'à ce que le récipient soit plein.

La chaux ne communique aucun goût aux fruits ou légumes et on peut ainsi les conserver bien au delà de l'époque ordinaire. Il est bon d'observer qu'on ne peut ainsi conserver que les fruits ou légumes à maturité tardive. Ainsi, on ne pourrait pas conserver plus de quarante à cinquante jours les poires duchesses. En un mot, la chaux préserve les fruits de toutes les causes extérieures d'altération, mais non pas des causes intérieures.

Il est préférable, en outre, de mettre les fruits dans la cave, à cause de la régularité de la température, quoiqu'ils puissent également se conserver partout à l'aide de ce procédé.

Après avoir servi pour les fruits, la chaux peut être utilisée pour faire des composts ou des chaulages.

Boissons économiques pour l'été. — Faites bouillir pendant quelques minutes dans un litre d'eau, 5 grammes de racine de réglisse, mêlez-y ensuite 4 grammes de vinaigre et 15 grammes d'eau-de-vie.

Filtrez ensuite le liquide dans un entonnoir bouché avec un bouquet de lavande, de mélisse ou de sauge.

Cette boisson est bonne à boire de suite; elle est très économique et remplacera avec avantage, pendant les chaleurs de l'été, l'eau pure et les mauvaises bières dont on se gorge habituellement.

Autre excellente boisson :

Miel............................	20 grammes.
Eau-de-vie......................	20 —
Eau pure........................	4 litres.

Ces boissons, mises en bouteilles, ne doivent pas être couchées, ou si on les couche pour les rendre mousseuses, il faut avoir soin de les relever au bout de quatre à cinq jours, sinon elles feraient sauter les bouchons.

Bain aromatique. — Faire bouillir, pendant une heure dans 20 litres d'eau, 500 grammes de feuilles de noyer et 500 grammes de la plante aromatique que l'on aura le plus de facilité à se procurer ou qui sera le plus agréable au malade. Tordre les plantes dans un linge et verser le liquide dans l'eau du bain. Ce bain donne de bons résultats, dans la scrofule et l'anémie; il doit être pris comme tous les bains chauds, à une température se rapprochant le plus possible de celle du corps humain, qui est de 37°.

Rouleaux d'impression. — Pour obtenir des rouleaux d'impression sans couture, les plaques gravées par les procédés ordinaires sont enroulées de manière à former un cylindre portant le dessin à sa surface; avec ceci on prépare par galvanoplastie un moule cylindrique, ayant le dessin à l'intérieur et ce moule séparé de l'original et renforcé par une feuille de gutta-percha que l'on enroule à chaud par-dessus, sert à reproduire, également par la galvanoplastie, une empreinte fidèle de la plaque primitive, que l'on n'a plus qu'à monter sur un mandrin de métal solide pour pouvoir en faire usage.

Vérification du lait. — Prenez du gypse en poudre et mélangez-le avec un peu de lait pour former une pâte. — Si le lait est pur il prendra dix heures pour se durcir, s'il y a 25 pour 100 d'eau, la pâte se durcira en deux heures et avec 75 pour 100 en quarante minutes.

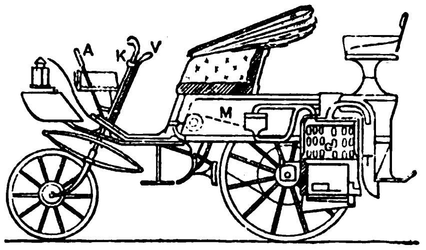
MÉCANIQUE

—

VOITURES AUTOMOBILES

Il y a quelque temps, les piétons et les voituriers qui suivaient la grand'route de Paris à Lyon y faisaient la rencontre d'un véhicule assez étrange au premier abord et donnant à l'œil inhabitué la sensation de l'incomplet et de l'anormal : trois roues, pas de brancard ni de cheval, l'apparence tronquée d'un animal privé de queue, d'un voilier sans beaupré. Malgré ce manque apparent d'équilibre, le véhicule en question filait sans peine à la vitesse d'un grand trotteur, maintenant à merveille sa direction, appuyant tantôt à droite, tantôt à gauche, avec précision et souplesse, quand il arrivait sur une autre voiture.

Ce curieux spécimen de carrosserie n'était autre que le phaéton à vapeur de M. Serpollet, monté par son propriétaire, en compagnie d'un ami.



Le phaéton a vapeur Serpollet.

A	Levier de mise en marche et d'arrêt.
G	Chaudière inexplosible.
K	Gouvernail.
M	Double cylindre moteur.
T	Cheminée.
V	Régulateur de vitesse.

L'idée n'est pas précisément nouvelle d'une voiture courant toute seule sur les routes, sans le moindre attelage. Dès qu'on entrevit la possibilité de faire servir la machine à vapeur aux transports, on dut songer tout naturellement à l'installer sur des chariots destinés aux routes ordinaires, et peut-être se fût-on longtemps acharné à poursuivre de ce côté-là, mais sans l'atteindre, la solution du problème, si les rails n'avaient pas été connus alors dans les houillères anglaises.

Aux chevaux tirant les chariots sur rails on substitua la locomotive qui, sur une grande route, n'aurait donné que des mécomptes ou tout au moins de bien pauvres résultats.

On peut voir à Paris, au Conservatoire des Arts et Métiers, la première locomotive routière, le chariot à vapeur de l'officier d'artillerie Cugnot, lourd camion à trois roues qui dans son premier essai, rebelle à toute direction, s'en alla défoncer une muraille et culbuter dans un fossé.

La tentative de Cugnot date de 1769; bien que malheureuse, elle mérite de n'être pas oubliée : homme d'initiative et de valeur, Cugnot est le premier, en France du moins, qui songea à utiliser la machine à vapeur pour les transports sur terre. Excellente, admirable en principe, son idée s'engagea par malheur dans une mauvaise direction. Et vraiment, à y réfléchir, cette erreur était presque fatale : un même homme ne pouvait trouver à la fois et la locomotive et les rails qui décuplent ses facultés; les inventeurs anglais eurent la bonne fortune de connaître, d'avoir sous les yeux dans leurs mines, ces *chemins à bandes*, ces *railways* qui devaient rendre pratique la locomotive et qui en sont le complément nécessaire.

Cela est tellement vrai que malgré les progrès immenses de l'engin mécanique depuis Cugnot, les tentatives inspirées de la sienne ont toujours abouti à de médiocres résultats : lourde, lente, utilisant mal l'extraordinaire énergie mécanique de la vapeur d'eau, la locomotive routière n'a jamais pu être mise en parallèle, même de bien loin, avec sa sœur la locomotive des voies ferrées, robuste autant que rapide.

Il y avait donc un défaut capital, inhérent au système : la locomotive n'était pas faite pour aller sur routes; lourde, elle les défonçait; légère, elle n'avait pas de force; dans un cas ni dans l'autre, elle n'avait sur le cheval une supériorité marquée de vitesse.

Cependant elle a rendu parfois des services, dans quelques cas particuliers, en remorquant de grosses charges à allure réduite. On a même utilisé ses défauts, volontairement exagérés, pour faire plus solides ces routes mêmes que son passage rendait impraticables : encore alourdie, elle est devenue le rouleau compresseur à vapeur, qui d'un affreux chemin hérissé de cailloux nous fait en quelques heures un admirable macadam.

Quant à la locomotive routière proprement dite, les railways à voie étroite, les tramways et les éléments de voie genre Decauville, si faciles à poser, lui ont porté le dernier coup.

Tant qu'on s'est obstiné à chercher un moteur puissant, pouvant produire de grands efforts comme les machines des voies ferrées, on n'a pu créer de véhicules automobiles réellement pratiques et partout utilisables. Au contraire, en s'adressant aux petites forces capables d'actionner seulement les roues d'un tricycle ou d'une voiture légère, on a tout de suite obtenu des résultats encourageants.

Peut-être aussi l'idée de la voiture légère automobile est-elle née depuis longtemps; mais les moyens de passer à l'application étaient à la fois insuffisants et rares : insuffisants, car la moindre machine à vapeur était tout de suite encombrante et d'un poids excessif; rares, puisqu'à côté du moteur à vapeur il n'y avait rien, que les ressorts, solution mauvaise à beaucoup d'égards.

Très perfectionnée de nos jours, adaptant des formes nouvelles et des organes spéciaux à la production des petites forces, la machine à vapeur sait rendre de bons services sous un très faible poids. De plus, à la place de houille ou de coke, elle peut employer le combustible liquide, de manière à s'alléger encore. Et puis, à côté d'elle, voici le moteur à vapeur d'hydrocarbure ou à vapeur d'éther, voici l'air comprimé, peu pratique si l'on veut pour une voiture indépendante, mais pouvant s'utiliser partout.

Mais nous avons mieux encore : les accumulateurs électriques, dont l'application aux voitures permettrait d'utiliser pendant le jour, pour leur chargement, le matériel des usines d'énergie électrique inoccupé pendant de longues heures. On a vu des voitures mues par l'électricité sur la plage de Brighton, et à Paris, en 1888, le sultan en a fait venir une à Constantinople pour son usage personnel ; elle a quatre places et pèse 575 kilogrammes seulement, avec ses accumulateurs qui en font pour leur part 350.

Autre chose : peut-être, dans un avenir prochain, aurons-nous la voiture avec moteur à gaz liquéfié. Ce serait une variante de la belle invention que M. Giffard applique si heureusement aux carabines de tir et aux fusils de chasse : vous auriez chez vous votre provision de petits tubes chargés d'acide carbonique liquide ; voudriez-vous faire un tour en voiture ? Vous en prendriez un dans votre tiroir, vous l'ajusteriez au moteur, vous tourneriez le robinet... et en route !

Un seul inconvénient : le refroidissement intense causé par la détente du gaz ; peut-être bien qu'un brûleur à pétrole suffirait à y remédier.

Pour les tricycles ou voitures à vapeur, il en existe déjà de nombreux modèles, dont plusieurs très pratiques et commodes, par exemple la voiture de M. Bollée, soit à trois, soit à quatre roues, avec chaudière Field, et celle de M. Serpollet, avec le curieux générateur de son système.

La première voiture de M. Bollée date de 1883 ; elle pesait 2,100 kilogrammes et parcourait 20 kilomètres à l'heure ; en 1886, il a établi une voiture beaucoup plus légère (650 kilogrammes), qui a parcouru jusqu'à 12 kilomètres en dix-sept minutes.

M. Serpollet a construit plusieurs voitures à vapeur, à trois ou à quatre roues, parfaitement comprises, d'une grande vitesse et dont la machine est apte à déployer aux montées de très grands efforts. En bonne route, elle fait jusqu'à 25 kilomètres à l'heure.

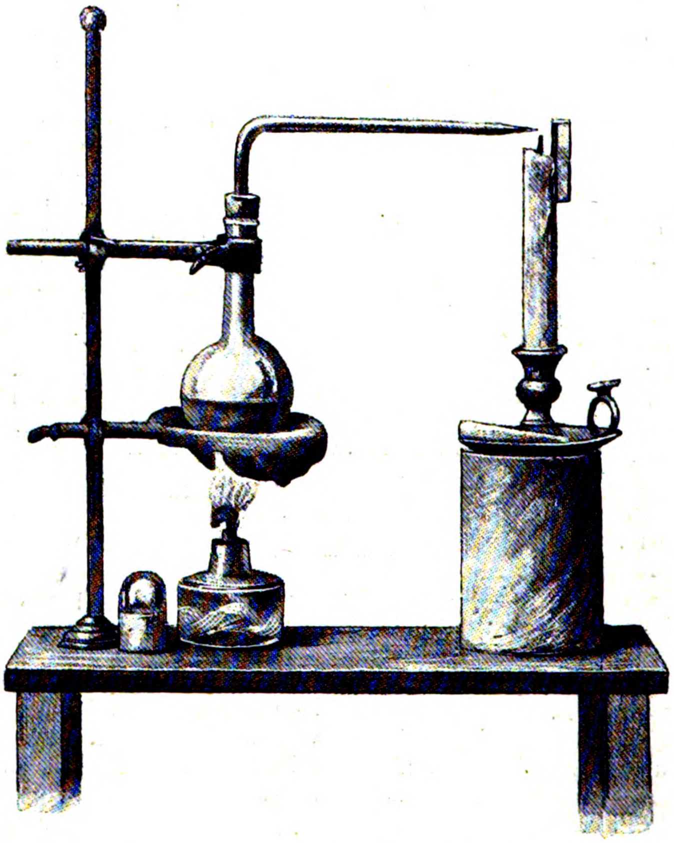
E. LALANNE.

CHIMIE AMUSANTE

—

LES FLAMMES

La lumière Drummond avec une bougie et un bâton de craie. — Une flamme n'est éclairante qu'autant qu'elle contient des corps solides portés à une haute température. La flamme de l'hydrogène ne l'est pas parce qu'elle est purement gazeuse ; si au contraire, le gaz d'éclairage est brillant, c'est qu'il contient dans sa flamme des particules de charbon portées à l'incandescence.



LES FLAMMES. — Production de la lumière Drummond.

Quand on possède une flamme peu éclairante, mais dont la température est élevée, il suffit de la diriger sur un corps solide infusible pour que celui-ci, porté au rouge blanc, donne à la flamme un éclat incomparable. C'est le principe de la lumière Drummond, employée dans l'appareil à projections, la lanterne magique des savants.

On peut se procurer cette belle lumière de la manière suivante :

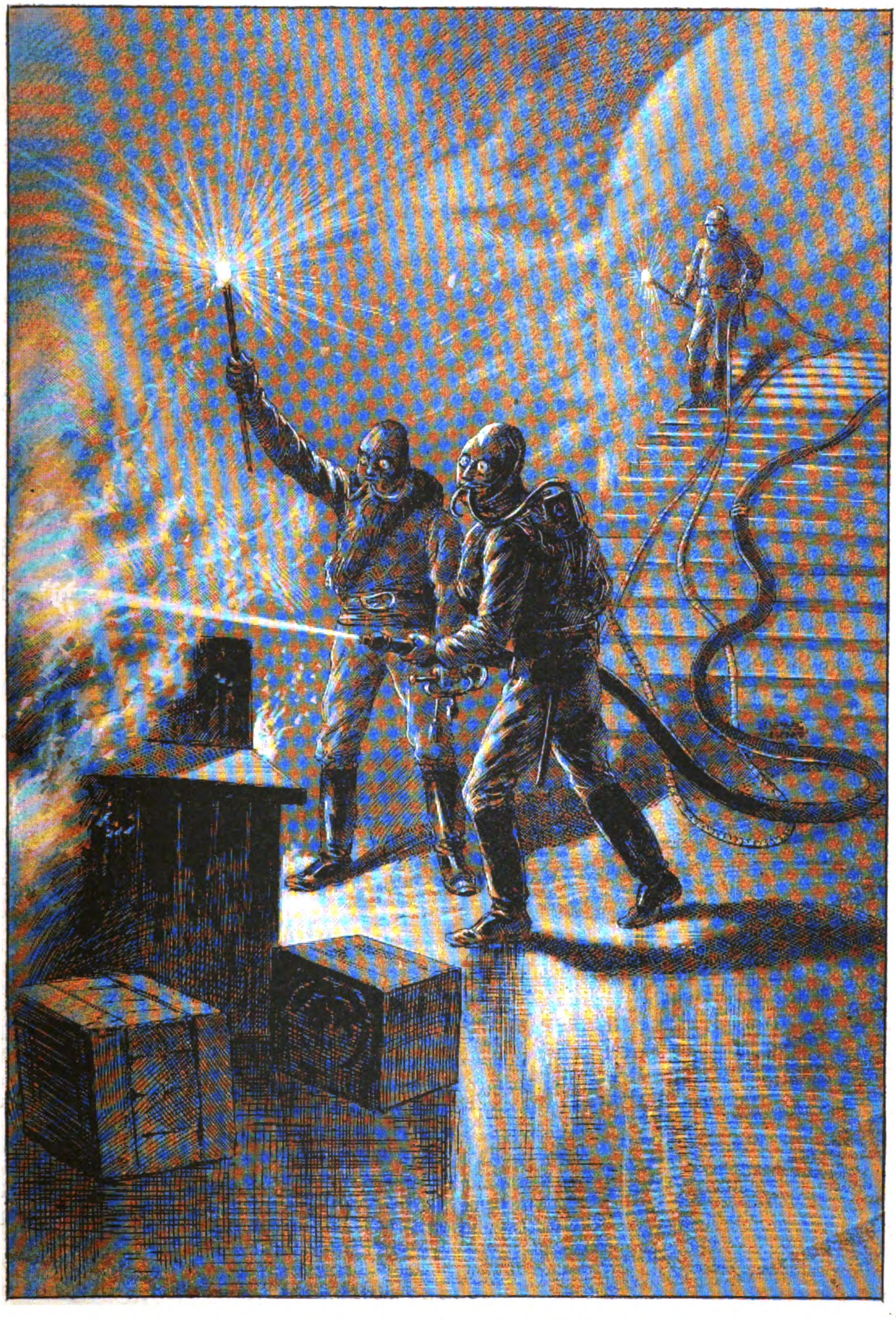
Produisez de l'oxygène en chauffant dans un ballon un mélange à poids égaux de chlorate de potasse et de bioxyde de manganèse, dirigez le gaz à l'aide d'un tube de verre recourbé et effilé sur la flamme d'une bougie un peu au-dessus de la mèche. — A la bougie vous avez au préalable attaché un bâton de craie en face du tube de verre effilé.

L'appareil étant ainsi disposé, n'allumez la bougie que lorsque l'oxygène commencera à se dégager, et après avoir eu la précaution d'en incliner légèrement la mèche du côté du bâton de craie.

La flamme devient bientôt plus éclairante, et la craie se transforme en chaux. Elle est bientôt portée au rouge blanc, et produit une lumière éblouissante.

Il faut surveiller l'extrémité effilée du tube de verre et avoir une paire de ciseaux pour en couper la pointe, s'il venait à se boucher ; car l'oxygène ne pouvant se dégager ferait sauter le ballon.

F. FAIDEAU.



Les feux de cave. — La blouse contre l'asphyxie.

APPAREILS DE SAUVETAGE

LES FEUX DE CAVE

Les feux de cave sont presque les plus dangereux tant à cause du danger qu'ils créent pour l'immeuble dont ils dépendent qu'à cause des gaz ordinairement irrespirables que la combustion y accumule rapidement, l'aération et la ventilation n'étant point suffisants. Ordinairement les habitants de la maison n'ont rien à craindre pour leur propre vie, mais les sapeurs-pompiers qui pénètrent dans la cave risquent fort d'y périr, non par le feu mais par l'asphyxie.

Ces jours derniers encore 40 sapeurs-pompiers ont dû descendre les uns après les autres dans une cave de Paris où un incendie s'était déclaré et tous ont été plus ou moins grièvement atteints. C'est qu'en effet, avant d'organiser les secours et afin de leur faire produire tout ce qu'ils sont capables de donner, il faut se rendre exactement compte de la situation du foyer de l'incendie, de ses tendances à la propagation et de sa direction. A Paris, cette reconnaissance est particulièrement difficile et périlleuse; les caves immenses qui s'étendent sous les grands immeubles sont parcourues par de nombreuses galeries au milieu desquelles il est fort difficile de se reconnaître. Les renseignements donnés par les locataires manquent de précision puisque chacun d'eux ne connaît guère que la partie correspondant à sa cave particulière. Aussi les difficultés sont-elles grandes et peut-être pourrait-on les diminuer en munissant chaque maison d'un plan détaillé de la cave, plan qui serait remis au chef en cas d'incendie. Cette proposition est d'ailleurs à l'étude et nous espérons qu'elle aboutira, car on évitera ainsi au brave corps des sapeurs-pompiers les pertes sérieuses qu'il éprouve à chaque instant dans ces sortes d'incendie.

Pour attaquer un feu de cave un des sapeurs-pompiers muni d'une torche allumée, descend dans la cave. Il attache au haut de l'escalier une corde enroulée qui est fixée à sa ceinture et descend à reculons en laissant glisser la corde entre ses doigts. Il a soin de se baisser, de ramper presque sur le sol, là seulement il trouvera un air à peu près respirable, la fumée et l'air chaud montant vers les parties les plus hautes de la voûte. Il s'avance ainsi, toujours relié avec l'extérieur par sa corde, vers le point où il croit trouver le foyer de l'incendie; quand il l'a découvert il étudie rapidement son étendue, sa violence et sa situation exacte dans la cave.

Malheureusement souvent les choses ne se présentent pas aussi faciles et le pompier qui est descendu ne reparaît pas en haut de l'escalier. C'est qu'il est tombé asphyxié au milieu de sa périlleuse mission. Il est ramené aussitôt au dehors grâce à la corde attachée à sa ceinture et l'un de ses camarades prend aussitôt sa place. Si les vapeurs sont irrespirables on se sert alors de blouses ou d'appareils analogues à celui que représente notre gravure et le pompier semblable à un scaphandrier descend combattre le feu.

La blouse contre l'asphyxie a été inventée en 1834 par le colonel Paulin. Elle est très simple et se compose essentiellement d'une blouse en cuir de vache munie d'un capuchon couvrant la tête et garni en avant d'une plaque de verre. La blouse est serrée à la ceinture et aux poignets par des courroies. Deux autres courroies passant sous les cuisses l'empêchent de remonter. La blouse communique avec le tuyau d'une pompe à incendie que l'on fait marcher à vide de façon à envoyer de l'air au sapeur-pompier. De cette façon on peut pénétrer dans tous les endroits où les gaz délétères se sont accumulés, ce qui arrive souvent dans les feux de cave. Ces gaz ne peuvent entrer dans la blouse, car l'air qui y est envoyé constamment en sort avec une force suffisante pour empêcher cette introduction.

Le sapeur-pompier, muni d'une lance, en dirige le jet contre le foyer de l'incendie de façon à l'éteindre. Parfois les matières en combustion sont des essences, des alcools : il faut alors non plus les inonder, mais les étouffer en les couvrant de linges mouillés, de terre, de sable.

Pendant ce temps on a fait boucher hermétiquement toutes les ouvertures de la cave de façon à supprimer tout courant d'air capable d'alimenter l'incendie. La fumée et les gaz provenant de l'incendie s'accumulent alors rapidement dans la cave et ralentissent la combustion ; le feu s'éteint ainsi par lui-même. C'est là un peu la méthode suivie aussi dans les feux de cheminée. Quand tout est fini, que les flammes sont éteintes, les ouvertures sont ouvertes, le jour et l'air pénètrent dans la cave et on peut achever l'œuvre commencée.

L. BEAUVAL.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ(1)

Le 13 février, une perturbation magnétique d'une étendue extraordinaire commençait à se faire sentir aux magnétographes enregistreurs établis au parc Saint-Maur, et elle continuait pendant toute la journée du 14. Elle était signalée par M. Moureaux et M. Mascart, directeur du Bureau central, qui en faisait le 15 l'objet d'une communication à l'Académie des sciences. Comme j'avais en ma possession le *New-York Herald* du matin (édition de Paris), je remis ce journal à M. Mascart, qui y trouva la description d'une magnifique aurore boréale qui venait d'avoir lieu à New-York. Cette lueur merveilleuse, s'était montrée sur toute l'étendue des États-Unis jusqu'aux Montagnes Rocheuses, et avait été la plus brillante observée en Amérique depuis longtemps. Quant aux perturbations magnétiques qui l'accompagnaient, elles étaient les plus considérables enregistrées depuis le 11 novembre 1882.

---

(1) Voir le n° 220.

La liaison entre les aurores boréales et les grandes perturbations magnétiques se trouvait donc établie encore une fois d'une façon péremptoire, par des observations simultanées.

Le *New-York Herald* annonçait de plus que les lignes télégraphiques du réseau de l'Ouest ont été parcourues par des courants spontanés tellement énergiques que l'on avait pu s'en servir pour transmettre les messages, comme on aurait pu le faire avec des piles ; mais, en général, leur effet avait été, non pas de permettre de se passer des piles, mais bien d'empêcher la réception des dépêches.

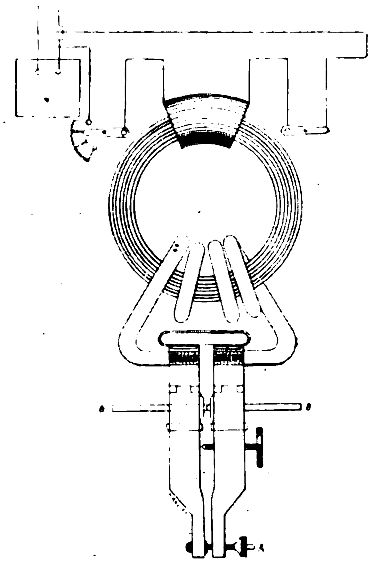


Fig. 1. — Transformateur Gaulard.

Si l'Administration des lignes télégraphiques françaises n'a pas fait cette remarque, c'est qu'il était à peu près une heure du matin en France, et qu'à ce moment le service n'est point très actif. Mais des courants spontanés se sont également montrés dans nos régions. L'on cite une station où le buraliste a été réveillé par une cloche d'alarme, mise en branle par un courant naturel ; quel beau sujet à exploiter pour un écrivain fantaisiste, car l'employé ainsi réveillé a aperçu une aurore aussi belle que celle d'Amérique. Ces aurores, invisibles à Paris, à cause des nuages, ont été vues sur plusieurs points de la France, en Suède, en Italie, en Angleterre.

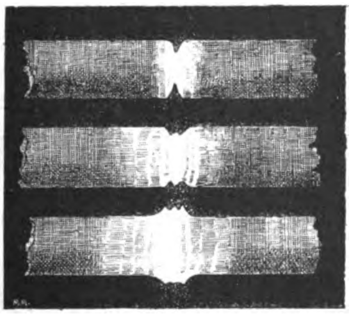


Fig. 2. — Divers états de deux barres de fer que l'on soude.

Les aurores boréales et les perturbations magnétiques sont incontestablement des phénomènes s'étendant à toute la surface du globe et ayant, par conséquent, leur origine en dehors du globe. Mais cette origine où est-elle?

Beaucoup de physiciens pensent que ces orages sont un écho des tempêtes qui se produisent à la surface du Soleil. C'est une opinion qui a été soutenue et développée depuis trente ans par un physicien célèbre, M. Zenzer, professeur à l'école polytechnique slave de Prague, et les phénomènes du 13 février sont pour lui un triomphe.

En effet, la grande perturbation magnétique des 13-14 février a été précédée de l'apparition d'une tache tellement grosse, que M. Moureaux a pu la voir à l'œil nu.

Cette tache exceptionnelle a produit des troubles exceptionnels aussi, et qui ont été tellement énergiques, que nous en avons senti le contre-coup sur notre Terre. Jamais observation n'avait si bien montré que les taches solaires sont de gigantesques cyclones, analogues à ceux qui traversent notre atmosphère et qui produisent les ouragans, les chutes de neige et les désordres que nous avons subis à la suite des phénomènes lumineux et magnétiques des 12, 13 et 14.

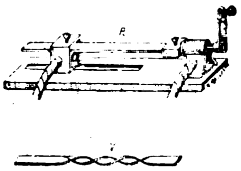


Fig. 3. — Vis fabriquée électriquement

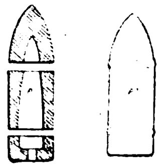


Fig. 4. — Bombes soudées électriquement.

Mais ces neiges, ces ouragans sont-ils une conséquence forcée des aurores polaires? Les troubles de l'aiguille aimantée sont-ils des symptômes infaillibles? Nous le pensons, mais nous devons reconnaître que la chose n'est point encore démontrée, et qu'elle demande une étude plus approfondie que celle qu'on a pu faire encore. Dans l'état actuel de nos connaissances, on ne peut y voir qu'une simple coïncidence.

Autant vaudrait attribuer à ces agitations magnétiques les crises politiques les plus inexplicables, comme la crise ministérielle éclatant à l'improviste le 18 février.

∾ On a beaucoup entendu parler en France des merveilles obtenues en Amérique par une industrie toute nouvelle : la soudure par l'électricité, qui a commencé en 1889, et qui a fait ses premières preuves publiques à l'Exposition du Champ-de-Mars. Il est temps de bien faire comprendre les procédés et la puissance d'une application tout à fait *fin de siècle*, et qui dans la crise douanière actuelle sera entre les mains de nos artistes parisiens ce que la baïonnette était, avant l'invention des armes perfectionnées pour nos fantassins.

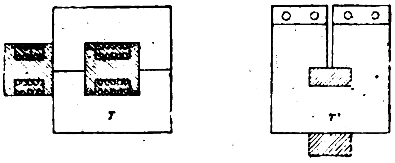


Fig. 5.
Métier à fabriquer les vis à tarauder.

Nous mettons sous les yeux de nos lecteurs une figure qui indique sans autre explication comment les électriciens s'y prennent pour souder deux tiges de fer. En effet elle montre trois états successifs des deux tiges que l'on pousse l'une contre l'autre.

Dans le haut est ce que l'on nomme un transformateur, simple modification de celui que l'infortuné Gaulard a imaginé.

La partie supérieure a été ouverte de manière à montrer le fil fin en cuivre qui conduit le courant alternatif.

La partie centrale est un faisceau de fils de fer soumis à de violentes et rapides magnétisations suivies de démagnétisations, non moins rapides et non moins violentes.

Au bas de notre dessin se trouvent figurés de gros fils de cuivre dans lesquels la tension se change en quantité, et qui deviennent ainsi le siège de courants doués d'une énergie calorifique prodigieuse.

Les deux barres qu'il s'agit de souder sont placées en regard l'une de l'autre, et comprimées avec la vis isolée qu'on manœuvre à la partie inférieure.

Le système est très dangereux à manier quand on ignore la manière de s'en servir : un maladroit se ferait tuer ou pour le moins s'estropierait, mais entre des mains habiles, il produit des miracles.

Pour en faire juger, nous avons mis sous les yeux des lecteurs deux des objets qu'on fabrique par leur intermédiaire.

Le premier est une bombe, qu'on forme avec trois fragments fabriqués isolément et que l'on rapproche successivement, de manière à former un tout aussi solide que s'il avait été creusé dans un morceau de métal massif. Bien entendu, la pince dont on se sert dans chaque opération est appropriée aux objets qu'elle doit rapprocher et souder. Chaque genre de travail spécial demande pour ainsi dire une machine particulière inventée *ad hoc*, adroitement combinée, mais quand cette disposition est trouvée la fabrication devient susceptible d'être répétée autant de fois que l'on peut prendre de copies avec un poncif.

Pour achever de porter la conviction dans l'esprit du lecteur, nous avons fait dessiner un *métier* à fabriquer les vis à tarauder. On n'a plus qu'à couper de longueur. Nous pourrions multiplier les exemples, mais il est inutile de le faire après avoir réuni deux cas si différents, et si surprenants l'un et l'autre.

A Paris, l'on est compris à demi-mot par le ouvriers artistes, si nombreux dans tous les ateliers. L'électricité ouvre donc une voie nouvelle à la fabrication de nos articles nationaux ; mais ce ne sont que les courants alternatifs qui se laissent ainsi gouverner lorsqu'on sait comment s'y prendre, autrement ils sont terribles et portent partout la dévastation ou la mort.

Grâce à eux nous allons voir sortir des magasins de mignons objets que l'électricité a fabriqués pour ainsi dire de toutes pièces; elle en aura découpé toutes les parties, puis les aura soudées et en aura formé un tout aussi homogène que s'il avait été coulé au moule ; grâce à elle, la soudure mal faite, se détachant à chaque instant, n'existera bientôt plus.

W. DE FONVIELLE.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

—

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

VII

Ordre d'appel. — Mobilisation des forces aériennes et terriennes du XII^e corps. — Comment le 8^e chimistes se distingua dans la défense de Châteaulin. — Explosifs et asphyxiants. — Le bouclier de fumée.

Cependant Philox Lorris, se reposant entièrement sur le traître Sulfatin, s'était replongé dans ses travaux et n'avait pas même songé un instant aux fiancés, pendant une dizaine de jours. Lorsqu'enfin, dans un intervalle de ses travaux, le souvenir lui en revint, il se rappela soudain la lettre reçue quelques jours auparavant.

Il avait si peu l'habitude de ce mode arriéré de correspondance que cette lettre jetée dans un coin, était restée oubliée. Il eut même beaucoup de peine à la retrouver. Quand il vit que Georges avait changé l'itinéraire et que tout en promettant de faire un petit tour aux volcans artificiels d'Auvergne en revenant, il avait préféré s'en aller perdre son temps dans des promenades sans but et sans utilité en Bretagne, M. Philox Lorris fut très en colère et tout de suite il demanda des éclaircissements à Sulfatin. La réponse par phonogramme arriva bientôt. Sulfatin rejetait toute la faute sur Georges qui s'obstinait à repousser ses avis et ses bons conseils.

Philox patienta un peu, puis il adressa à Sulfatin un phonogramme débitant ses simples mots :

« Et cette brouille, où en sommes-nous ? Ça ne va pas assez vite ! »

Sulfatin répondit par le cliché d'une conversation de Georges et d'Estelle, recueillie par un petit phonographe qu'il avait adroitement dissimulé sous le feuillage en laissant les deux jeunes gens en tête à tête sous la tonnelle de l'auberge.

Cette conversation montrait suffisamment à Philox Lorris que la brouille attendue était encore bien loin, si elle devait jamais venir !

« Oh ! cet ancêtre qui revient toujours ! se dit Philox Lorris. Que faire ? Puisque Sulfatin n'y suffit pas, il faut que je m'en mêle et que je tâche de les gêner un peu !... »

Philox Lorris ayant beaucoup de choses à faire, allait très vite en besogne dans ce qu'il entreprenait et Georges s'en aperçut bientôt.

Un matin, comme il était en train de préparer une promenade avec partie de pêche dans les roches pour l'après déjeuner, il reçut par un exprès venu de Kerloch, un petit paquet et un fort colis. Le petit paquet contenait deux phonogrammes, l'un portant l'estampille Philox Lorris et l'autre le cachet du ministère de la guerre.

Aussitôt portés au phonographe, voici ce que dirent les clichés :

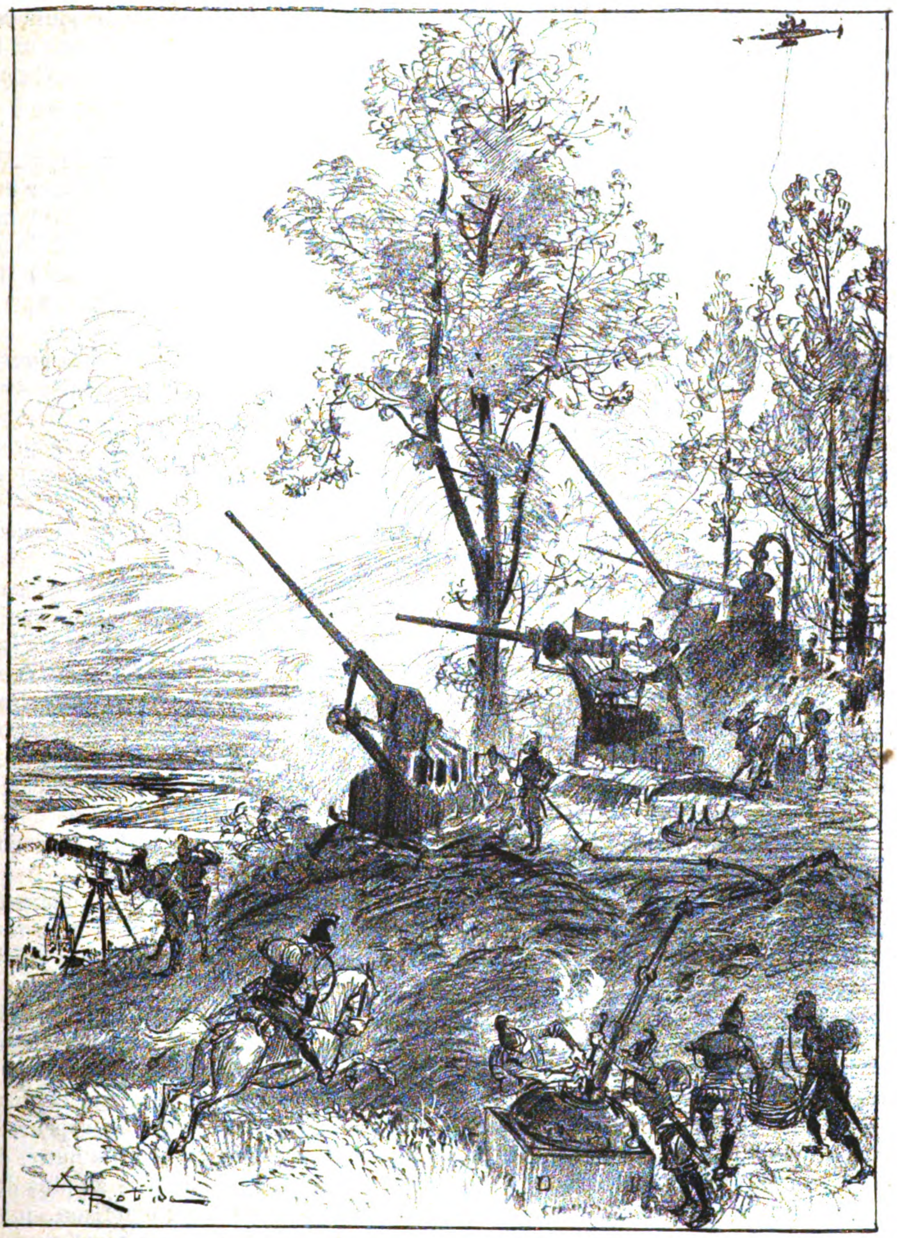
---

(1) Voir les nos 209 à 223.

Premier phonogramme :

« Artillerie chimique de ton corps d'armée mobilisée pour manœuvres, envoie ordre appel reçu pour toi... »

Deuxième phonogramme :



LA VIE ÉLECTRIQUE. — Une batterie d'artillerie chimique.

MINISTÈRE DE LA GUERRE

XIIe CORPS D'ARMÉE. — RÉSERVE

ESSAI DE MOBILISATION ET MANŒUVRES EXTRAORDINAIRES DE 1956.

Artillerie chimique et corps médical offensif, torpilleurs à vapeurs délétères, pompistes et torpédistes aériens sont convoqués du 12 au 19 août.

ORDRE D'APPEL :

Le capitaine Georges Lorris de la 17e batterie du 8e régiment d'artillerie chimique se rendra le 12 août à 5 heures du matin à Châteaulin au Dépôt chimique militaire pour prendre le commandement de sa batterie.

« Allons bon, fit Georges contrarié, un appel !... Qu'est-ce que cela veut dire ? Cet appel n'était que pour l'année prochaine... Mais je me doute, c'est l'ingénieur général d'artillerie chimique Philox Lorris qui l'a fait avancer pour gêner un peu le pauvre capitaine Georges Lorris dans son voyage de fiançailles... Allons, je parie maintenant que ce colis renferme mon uniforme... Juste !

— Quel malheur ! dit Estelle, voilà notre pauvre voyage fini...

— Bah ! fit Sulfatin, c'est à Châteaulin qu'ont lieu les manœuvres ? eh bien, mais Châteaulin est près d'ici, à deux pas du Parc National, nous assisterons aux manœuvres... Nous cherchions des distractions, en voici, et nous aurons le plaisir de contempler le brillant capitaine Lorris en uniforme, à la tête de sa batterie...

— Mais nos opérations, à nous autres de l'artillerie chimique, n'ont rien de pittoresque.

— Cela ne fait rien, dit Estelle, nous irons voir les manœuvres.

— S'il n'y a pas de danger, fit observer la prudente Grettly.

— Si vous êtes là, ma chère Estelle, je prendrai mes ennuis en patience et je tâcherai que ma batterie se distingue, » dit Georges en riant.

Il fut convenu que Georges partirait le soir même à 10 heures pour Kerloch, d'où un train de tube devait le conduire à Châteaulin.

La charmante Estelle et Grettly, accompagnées de Sulfatin, ainsi que de La Héronnière, très fatigué de l'effort qu'il avait fait pour deviner les plans de Sulfatin, gagneraient Châteaulin le lendemain dans la matinée.

Les armées d'aujourd'hui sont des organismes extraordinairement compliqués, dont tous les rouages et ressorts doivent marcher avec une sûreté et une précision absolues. Pour que la machine fonctionne convenablement, il faut que tous les éléments qui la constituent, tous les accessoires divers, s'emboîtent avec la plus grande régularité, sans à coup ni frottement.

Que de précautions, que de soins, que d'ordre pour tenir la machine prête à fournir toute son énergie, à toute heure, à toute minute, au premier signe, sur un simple bouton pressé dans le cabinet du ministère de la guerre !

Mais on y arrive.

Tout est prévu, combiné, arrangé. Notre organisation militaire d'aujourd'hui est un chef-d'œuvre de mécanique qui semble dû aux génies combinés de Vaucanson, de Napoléon et d'Edison.

Les habitants de Châteaulin s'éveillaient à peine, le 12 août, lorsqu'à 5 heures sonnant aux cadrans électriques officiels, une centaine d'officiers de réserve de tous grades, débarqués des tubes ou venus par aéronefs, se présentèrent au Dépôt chimique où les attendait le colonel du 8ᵉ chimistes.

Georges était là, revêtu de l'uniforme élégant et sévère de son corps : vareuse marron sombre à brandebourgs, culotte noire et bottes, casque à visière et mentonnière mobiles se baissant au moment des opérations chimiques. Un réservoir d'oxygène à tube mobile, un revolver à air comprimé et un sabre complètent l'équipement.

Le sabre est une tradition, un dernier vestige de l'ancien armement du moyen âge ; on ne se sert guère, sur les champs de bataille modernes, de ces instruments encombrants, d'un maniement compliqué et de si peu d'effet.

Par Bellone ! nous avons aujourd'hui mieux que ces glaives, bons tout au plus à découper les gigots en garnison.

A 5 h. 15, le 8ᵉ chimistes recevait ses réservistes amenés par train spécial du grand tube de Bretagne bifurquant à Morlaix ; ils recevaient leurs uniformes et leur équipement, plus sept jours de boulettes de viande concentrée, et à 5 h. 48, sur un coup de sifflet, les vingt batteries du 8ᵉ chimistes, étincelantes sous le soleil levant, s'alignaient sur le champ de manœuvres devant le dépôt.

A 5 h. 51, les pompistes du corps médical offensif, en quatre sections, arrivaient à leur tour et presque en même temps paraissaient à 200 mètres dans le ciel, les torpédistes aériens sortant de leur dépôt.

Le général commandant parut à six heures précises à la tête d'un brillant état-major et parcourut rapidement le front des troupes.

Il réunit les officiers supérieurs pour leur communiquer le programme des manœuvres et leur donner des ordres.

Un ennemi, représenté par une première portion du corps d'armée parti la veille, était supposé avoir pris Brest.

Dans sa marche sur Rennes il menaçait Châteaulin par son aile droite.

On devait donc exécuter toutes les opérations nécessaires pour défendre Châteaulin, puis chercher et couper les escadrilles aériennes et les torpédistes roulants, lancés en avant par l'ennemi, couvrir certaines zones de vapeurs délétères, reprendre coûte que coûte les positions, villes, villages ou hameaux enlevés, et enfin rejeter l'ennemi à la côte ou dans les zones supposées rendues inhabitables par le corps médical offensif.

A six heures un quart les opérations commençaient.

La mobilisation avait donc demandé une heure quinze minutes, ce qui était un beau résultat, le précédent essai ayant pris une heure dix-huit minutes.

Les officiers de l'escadre aérienne faisant virer leurs hélicoptères regagnaient rapidement leurs postes ; on vit aussi une nuée d'éclaireurs torpédistes à marche accélérée s'élancer en avant en décrivant une sorte d'éventail dans le ciel et disparaître bientôt perdus dans les lointaines vapeurs. Derrière, les grosses aéronefs, sur une seule ligne, dont les intervalles s'élargissaient de plus en plus de façon à embrasser le plus possible d'horizon, marchaient plus lentement, toutes prêtes à pivoter sur un point au premier signal, dès que l'escadrille ennemie serait aperçue.

Les forces terriennes pendant ce temps-là s'étaient ébranlées aussi, un train spécial du tube transportait quelques bataillons de mitrailleuses jusqu'au trentième kilomètre, où le tube était censé coupé par des éclaireurs ennemis.

Le premier contact était pris ; les éclaireurs repoussés, l'ennemi fut signalé en train de se concentrer à 16 kilomètres de là. Les bombardes roulantes électriques arrivant par les routes de terre à 10 h. 45 commencèrent l'attaque en refoulant les bombardes ennemies.

(à suivre.) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 22 février 1892

— *Météorologie.* — *Astronomie.* M. Mascart entretient l'Académie de la grande perturbation magnétique — la plus intense qui ait été observée depuis une dizaine d'années — qui s'est produite le 14 février dernier. Il annonce qu'une aurore boréale a été observée à la même heure aux États-Unis (1). Semblable phénomène a été constaté dans un grand nombre de localités d'Europe, à Bruxelles, à Londres, à Rome, à Troyes, etc.

L'heure d'apparition était une heure du matin, moment qui correspondait exactement à l'heure du maximum de la perturbation magnétique. M. Mascart rappelle que cette coïncidence n'est pas fortuite et que, depuis longtemps, Arago avait remarqué que l'aiguille aimantée était fortement influencée par les aurores boréales.

On a constaté, dit encore M. Mascart, qu'à peu près au même moment le soleil présentait une grosse tache.

M. Janssen place sous les yeux de l'Académie un certain nombre de photographies de cette tache solaire prises à l'Observatoire de Meudon.

Cette tache qui fait l'objet des préoccupations des physiciens et qui couvre environ un sixième du diamètre solaire, est située dans l'hémisphère Sud. Elle a été constatée le 15 février au bord oriental du soleil. Le 17, elle tendait à disparaître par le bord occidental.

— *Histoire naturelle.* M. Ranvier annonce que MM. Henneguy, chargé de cours au Collège de France, et Binet, sous-directeur du laboratoire de psychologie physiologique à la Sorbonne, ont trouvé dans le système nerveux d'une larve de diptère un curieux élément histologique. C'est une cellule conjonctive de très grande taille, dont les prolongements, disposés en rosace, constituent une sorte de cloison perforée, traversée par les fibres nerveuses des connectifs; dans chaque ganglion de la chaîne abdominale, il existe quatre de ces cellules.

— *La résistance des ponts métalliques.* M. Maurice Lévy présente une note de M. Bertrand de Fontvioland, *Sur les déformations élastiques des arcs métalliques.*

A la suite de l'accident du pont de Mœnchenstein, l'administration des travaux publics, en France, a prescrit aux ingénieurs des mesures très rigoureuses pour le calcul des ponts de chemins de fer et même des ponts sur routes; elle a ordonné le calcul qu'on ne faisait pas toujours des déformations élastiques maxima que chaque ouvrage subira pendant le passage d'un convoi. Le théorème très simple de M. de Fontvioland a pour objet de faciliter cette partie des calculs de la résistance des ponts métalliques.

— *De la préparation du bore.* M. Henri Moissan présente un travail sur la préparation du bore pur. La poudre de magnésium chauffée en présence d'un excès d'acide borique fournit un mélange de bore, de borate de magnésie et de borure de magnésium. Par des lavages successifs aux acides, on élimine le borate et la majeure partie du borure. En reprenant à nouveau par l'acide borique en fusion, on oxyde ce qui reste de borure et l'on obtient après lavage le bore pur qui n'avait pas encore été préparé. M. Moissan présente aussi une note de M. Colson, sur la stéréochimie.

— *A propos du diabète.* M. Gauthier donne l'analyse d'un travail de M. Hanriot, où ce dernier montre que les diabétiques ont perdu en tout ou en partie la propriété de transformer le sucre en graisse. Il le démontre par le fait de la constance de leur quotient respiratoire, que l'alimentation soit ou non sucrée.

— *De la vitalité des germes des organismes microscopiques des eaux douces et salées.* Dans une note présentée à l'Académie en 1881, M. Certes, ancien directeur de la Société zoologique de France, avait déjà signalé que des cultures, à l'abri des germes atmosphériques, de sédiments desséchés provenant des chotts à haute salure de l'Algérie, renfermaient divers infusoires et un petit crustacé branchipode (*arteisa salina*) vivants. Les sédiments avaient été recueillis en 1878; la dessiccation avait duré trois ans. Depuis lors, M. Certes a repris ces expériences avec des sédiments desséchés de toutes provenances : eau douce, eau de mer et eaux salées. Les faits qu'il a recueillis lui permettent de soumettre à l'Académie les conclusions suivantes :

I. Toutes les cultures, quelles que soient leur provenance et la durée de leur dessiccation, renferment des microbes d'espèces variées et, parfois, des microbes nettement caractérisés (*spirobacillus gigas* des citernes d'Aden).

II. Les cultures des sédiments marins ne renferment jamais que des microbes.

III. Les cultures de sédiments d'eau douce et d'eaux salées, lorsque ces dernières proviennent de chotts ou de lacs intérieurs exposés à la dessiccation, renferment avec des microbes, des infusoires flagellés et ciliés, parfois des rotateurs, des annélides et des petits crustacés.

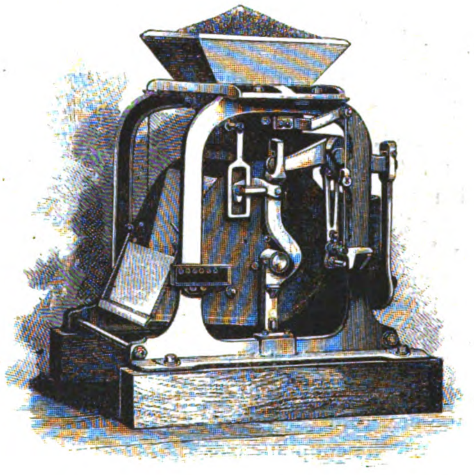
En un mot, tout se passe comme la théorie pouvait le faire prévoir, de telle sorte que la faune microscopique des eaux sujettes à dessiccation ne puisse pas être détruite, quelle que soit la composition chimique des eaux et, dans les conditions ci-dessus énoncées, quelle que soit la durée de la dessiccation.

---

(1) Voir page 250, *Les Progrès de l'Électricité.*

Nouvelles scientifiques et Faits divers

UNE BALANCE AUTOMATIQUE. — La balance que représente notre gravure pèse automatiquement les grains, sans l'aide d'un ouvrier spécial, pendant que le résultat est indiqué sur un cadran, si bien qu'on peut savoir à chaque instant la quantité pesée. L'appareil possède les propriétés d'une balance à fléau ordinaire; pleine ou vide, elle se met toujours en équilibre, grâce à un poids coulisse qui se déplace automatiquement.



PURIFICATION DU CHLOROFORME. — On annonce que M. Raoul Pictet, ancien professeur de chimie à l'Université de Genève, vient de réaliser industriellement la purification absolue du chloroforme en le soumettant à un refroidissement variant entre 80° et 120°, températures obtenues par l'évaporation du protoxyde d'azote liquide. A cette basse température, le chloroforme cristallise, et les impuretés restent dans une partie liquide dont on se débarrasse. En additionnant de 1 pour 100 d'alcool absolu les cristaux de chloroforme, on a le chloroforme liquide, qui possède une odeur moins forte que le chloroforme ordinaire. Des expériences faites sur les animaux avec le résidu liquide ont montré que c'était bien dans cette partie que se trouvaient les substances toxiques.

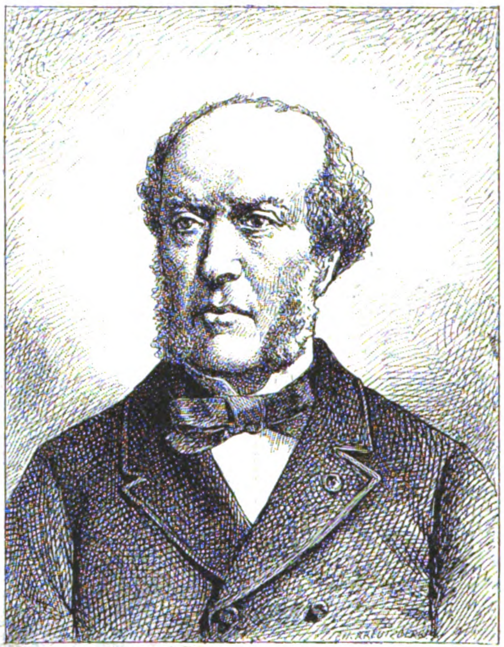
LES SAVANTS DU XIXe SIÈCLE

—

M. G.-A. CHATIN

M. Chatin est absolument le fils de ses œuvres. Ses parents ne purent, vu la modicité de leurs ressources, l'envoyer au collège. Il fallut qu'il se contentât d'assister aux cours d'une école primaire.

A dix-sept ans, il entre, comme garçon de laboratoire, chez un pharmacien de son pays. On l'emploie à nettoyer les cornues et les bocaux, à allumer les fourneaux, à manier le pilon. Ce n'est pas amusant, mais il apprend à apprendre. Et comme il travaille pour lui à ses heures de loisir, il acquiert en chimie des connaissances dont son patron ne tarde pas à s'apercevoir et à s'étonner.



M. Chatin (Gustave-Adolphe), né à Tullins (Isère), le 30 novembre 1813.

Il lui donne une lettre de recommandation pour un confrère parisien, et le futur membre de l'Institut s'embarque pour la gloire.

Tout en gagnant péniblement sa vie, il se livre à un labeur opiniâtre en vue des examens à passer. Il enlève successivement ses deux baccalauréats, et, en 1835, il est reçu interne des hôpitaux. Un peu plus tard, il obtient les titres de licencié, puis de docteur ès sciences, de docteur en médecine et de pharmacien.

Son objectif était l'enseignement, et il recherchait les distinctions propres à lui assurer une brillante carrière. Il avait décroché coup sur coup la première médaille de l'internat et les six médailles d'or décernées par l'École de pharmacie. En 1841, il sort premier d'un concours ouvert pour une place de pharmacien en chef. Reçu agrégé en pharmacie l'année suivante, il professe la botanique et la zoologie jusqu'en 1848, est alors nommé titulaire de la chaire de botanique. Le succès était venu, point trop lentement et complet.

L'œuvre scientifique de M. Chatin se rattache surtout à la chimie et à la botanique.

En chimie, il a fait une étude spéciale de l'iode. On croyait, avant ses recherches, que l'iode était, dans la nature, un attribut exclusif des eaux salées; il établit la présence du métalloïde dans les eaux douces, dans la terre, dans les aliments de toute origine, même dans l'air où il s'élève avec la vapeur d'eau pour retomber avec la pluie. Il le trouve jusque dans les pierres météoriques; il montre qu'il accompagne en proportion sensible le phosphore, le fer et tous les métaux en général ; il prouve que c'est à lui autant qu'au phosphore que sont dues les qualités brisantes des fontes de première fusion : il constate que son insuffisance dans le régime nutritif est la cause principale du goître et du crétinisme.

En botanique, M. Chatin a surtout étudié l'anatomie comparée des végétaux. Après de longues recherches et de patientes observations, il est parvenu à faire pour la botanique ce que Cuvier avait fait pour les animaux : il a classé les végétaux, non pas seulement d'après leurs caractères extérieurs, mais parallèlement, suivant leur structure interne. C'est à la suite de ces travaux et de la publication du livre où il les résumait qu'il fut élu, en 1874, membre de l'Institut.

En 1873, M. Chatin avait été nommé directeur de l'École de pharmacie. Il conserva ces fonctions jusqu'en 1886, et fut, pendant ce temps, le promoteur d'excellentes innovations : travaux pratiques obligatoires, durant trois ans, en chimie, en physique et en micrographie; élévation du niveau des examens; création d'un diplôme supérieur de pharmacie analogue au doctorat ès sciences. C'est lui qui a obtenu l'édification, sur l'avenue de l'Observatoire, de la magnifique école qui a remplacé la vieille école de la rue de l'Arbalète, trop petite, mal aménagée et insuffisamment pourvue de moyens d'enseignement.

M. Chatin est officier de la Légion d'honneur, membre du Conseil supérieur de l'Instruction publique, du Comité des Sociétés savantes, du Conseil d'hygiène de la Seine, du Comité consultatif d'hygiène publique de France. Il est, avec le comte des Cars, administrateur du domaine d'Harcourt, propriété de la Société nationale d'agriculture.

Outre de nombreux mémoires, M. Chatin a publié : *Recherches expérimentales et considérations sur quelques principes de la toxicologie* (1843), *Études de physiologie végétale* (1845), *Anatomie comparée végétale* (1870).

Son fils, M. J. Chatin, né à Paris, le 19 août 1847, est docteur-médecin, agrégé ès sciences naturelles, professeur à la Faculté des sciences et membre de l'Académie de médecine (1886). Il a publié de nombreux ouvrages sur l'anatomie comparée, l'histologie zoologique, l'helminthologie et la physiologie comparée.

GASTON BONNEFONT.

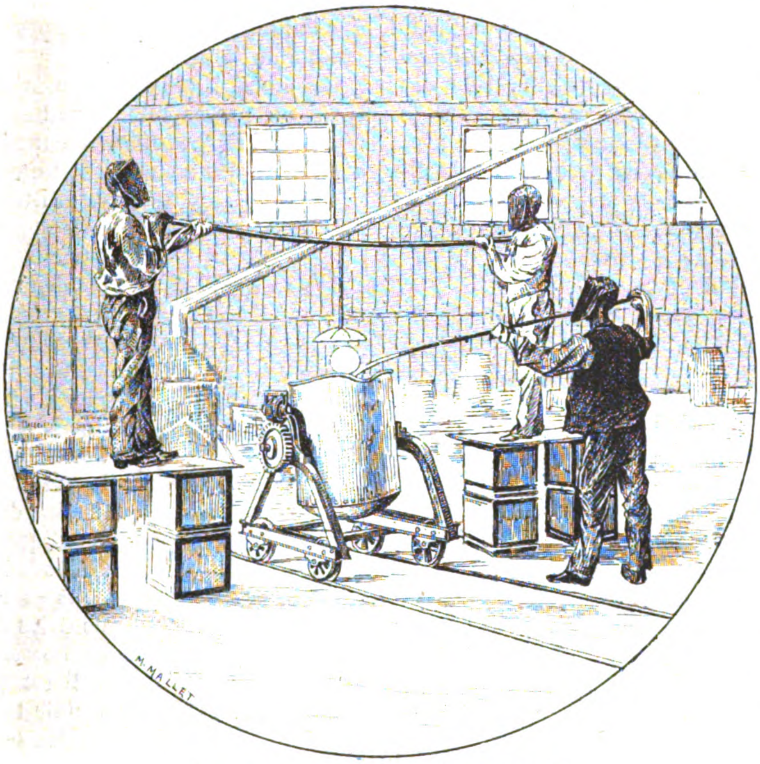
Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

CHIMIE INDUSTRIELLE

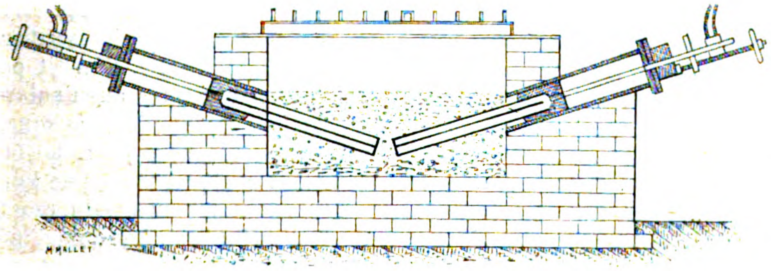
La Fabrication de l'Aluminium

L'éloge de l'aluminium n'est plus à faire après la description que M. Louis Figuier a donnée de ses propriétés, dans un grand nombre de publications où il a suivi pas à pas les progrès de l'art de le préparer industriellement, et où les auteurs du xx^{e} siècle iront chercher plus d'une fois l'histoire du métal qui caractérisera leur époque, que l'on nommera sans doute l'âge de l'aluminium. En effet, c'est à Paris même, sous nos yeux, à l'École normale, qu'un grand chimiste, Henri Sainte-Claire Deville a trouvé le moyen d'arracher cette substance si précieuse à l'argile, c'est dans l'usine de Javel, que les premiers lingots d'aluminium furent obtenus.



La fabrication de l'aluminium.
Ouvriers plongeant le sodium dans le creuset.

L'histoire ajoute que Napoléon III se passionna pour le métal de l'avenir, que sa liste civile fit les frais des expériences et que le premier objet fabriqué en aluminium fut une crécelle dont le prince impérial fit usage dans son berceau, pour commencer à faire du bruit dans le monde.



La fabrication de l'aluminium.
Fourneau électrique pour la liquéfaction du bain, et production de l'aluminium.

Nous laisserons à l'auteur de la *Vie électrique*, le soin de décrire ce que seront les sociétés humaines quand elles auront à leur disposition un métal rivalisant à la fois avec l'argent pour sa blancheur, avec le fer pour sa solidité, avec le verre pour sa légèreté et dépassant peut-être la fonte pour son bon marché !

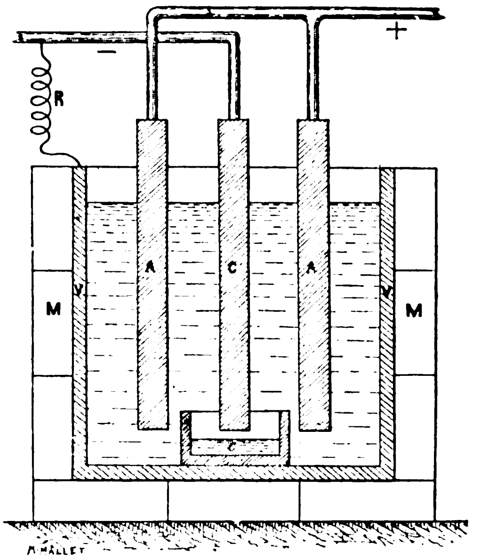
— Nous allons nous borner à indiquer rapidement les progrès aujourd'hui acquis dans la fabrication d'un métal dont toutes les nations étrangères se préoccupent en ce moment, et dans laquelle la France a conservé l'avance qu'elle avait, malgré des efforts énergiques tentés en Angleterre, en Allemagne et en Amerique, pour nous enlever notre supériorité à cet égard.

En 1880 où la fabrication totale s'était élevée à 45,000 kilogr. (nous voilà loin de la crécelle du prince impérial), c'était la méthode Deville qui, habilement modifiée, tenait la corde; autrefois on l'appliquait à un fluorure d'aluminium nommé cryolithe, que l'on allait chercher jusqu'au Groenland. Aujourd'hui le procédé chimique est pratiqué sur la beauxite, substance très commune en France, où l'on en possède d'inépuisables gisements.

En supprimant des détails inutiles, le procédé consiste à faire réagir du sodium sur de la vapeur de chlorure d'aluminium. Comme il faut 2 kilogr. de sodium pour préparer 1 kilogr. d'aluminium, c'est le prix du sodium, qui en réalité détermine celui de l'aluminium. En conséquence, c'est vers la production du sodium, que toute l'attention des industriels s'est portée. De ce côté on a fait en Angleterre et en Amérique des progrès tels que l'on prétend que le sodium revient actuellement à 2 fr. 50 le kilogr. C'est un prix suffisamment abaissé pour que l'on puisse songer dorénavant à faire usage de ce métal dans la production de l'électricité, lorsque l'on a besoin d'actions énergiques, et que l'on ne se préoccupe pas exclusivement du bon marché.

Le procédé au sodium a ramené l'aluminium au prix actuel d'environ 10 francs le kilogramme, c'est-à-dire vingt fois moins que le prix d'il y a vingt-huit ans, c'est un pas déjà immense, car dans beaucoup d'applications où on l'emploie au volume, il rivalise déjà avantageusement avec le cuivre.

Nous avons donné le dessin de l'opération finale du procédéNettot exploité par l'*Alliance Aluminium Company* à Wallsand, près de Newcastle. Une des principales conditions de succès est de laisser le sodium le moins longtemps possible en contact avec la cryolithe, afin de limiter les pertes par volatilisation. L'un des ouvriers introduit dans la masse liquéfiée par fusion ignée un morceau de sodium pendant que deux autres soulèvent le couvercle pesant de fonte, qui doit empêcher l'accès de l'air pendant la réaction. On voit que chacun de ces trois hommes est armé d'une visière de métal comme les chevaliers du moyen âge, afin d'éviter les brûlures résultant d'une explosion toujours possible, malgré le soin extraordinaire avec lequel le métal alcalin a été desséché.



LA FABRICATION DE L'ALUMINIUM.
Procédé Minet.

V,V. Cuve de fer. — M,M. Revêtement en briques. — c. Récepteur d'aluminium produit. — R. Dérivation pour remettre le creuset dans le courant. — A, A. Pôle positif. — C. Pôle négatif.

Henri Sainte-Claire Deville avait encore imaginé une autre méthode par l'électrolyse, et il l'a même pratiquée à l'École normale; mais à l'époque où il opérait, Gramme n'avait pas construit ses dynamos, on était réduit à emprunter l'électricité à des batteries de Bunzen. Le grand chimiste se contenta donc d'enseigner à ses successeurs la route féconde dans laquelle ils se sont engagés, mais sans leur donner l'exemple.

M. Minet, auteur du *Traité de l'Aluminium*, est venu à une époque plus propice, il a donc pu être le plus actif des pionniers de cette méthode, à laquelle appartiendra bientôt le monopole de la préparation du métal de l'avenir.

Mais cette électrolyse ne peut se pratiquer que si les matières à décomposer ont subi préalablement la fusion ignée. Il en résulte que l'on reconnaît deux sous-méthodes distinctes, différant l'une de l'autre, par la manière dont la fusion a été obtenue.

La première à laquelle on ait songé paraît être d'employer directement le courant à liquéfier la substance à électrolyser aussi bien qu'à la décomposer. Elle consiste tout simplement en un fourneau électrique dont nous donnons la coupe; c'est l'arc éclatant entre les deux pôles qui produit la liquéfaction de la cryolithe en même temps que la décomposition.

L'action est énergique mais brutale, et on ne peut l'employer qu'à la formation d'alliages.

Presque simultanément en Amérique et en Europe deux inventeurs rivaux imaginèrent un procédé analogue. Le courant est chargé de liquéfier un bain formé de fluorure double de sodium et d'aluminium. Quand la fluidité est suffisante on introduit l'alumine. Les inventeurs prétendent l'un et l'autre qu'il n'y a que l'alumine qui se décompose, en donnant naissance à de l'aluminium.

Ce procédé a donné lieu, par suite de l'électrolyse,à un procès retentissant en Amérique. Bien entendu, le *Patent office* a donné raison au citoyen américain, qui a établi une immense usine en amont de Pittsbourg sur la rivière Alleghany. La force motrice empruntée à ce cours d'eau est de 500 chevaux, et elle est employée tout entière à engendrer un des plus puissants courants que l'on exploite actuellement; la production d'aluminium dans l'établissement est de 250 kilogrammes par jour. Un de nos dessins donne un croquis authentique et original des chaudières électriques utilisées dans ce remarquable atelier, dont les Américains sont en ce moment très fiers.

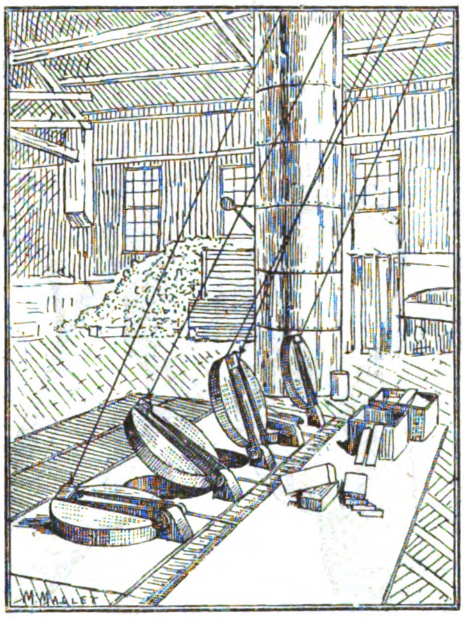
Il est probable, que dans peu de temps nous fonderons en Europe, une usine dont l'importance ne sera pas moindre et qui est organisée par M. Minet. Après des exploitations préliminaires faites à Paris et à Creil cet habile électricien a créé à Saint-Michel, en Savoie, une usine située près d'une chute d'eau qui lui donne une force variant de 300 à 1,000 chevaux. Mais il se garde bien de sacrifier à la manie de tout faire par l'électricité. Il n'est pas logique, en effet, d'employer une force aussi subtile à produire la liquéfaction des matières auxquelles rien n'est plus simple que de faire subir la fusion ignée en consommant quelques tonnes de houille.

Nous donnons un dessin exact de l'appareil que l'auteur de l'*Aluminium* a imaginé et qui permet d'obtenir un métal très pur avec toute la régularité d'un dépôt galvanique de cuivre dans les piles Perreur-Lloyd, dont nous avons récemment parlé dans notre revue des *Progrès de l'électricité*.

Le creuset est en fer, mais il est mis dans le circuit par une dérivation, de sorte que lui-même est revêtu d'une couche d'aluminium qui le protège contre toute oxydation ultérieure.

Quand à l'action de la flamme, qui ne peut se produire qu'extérieurement, elle est paralysée par un revêtement en briques réfractaires.

M. Minet a employé successivement plusieurs mélanges de sels d'aluminium et de sodium pour exécuter cette action à double effet, à la fois électrique et calorifique. Celui qui paraît produire les meilleurs résultats est formé de quarante parties de fluorure double d'aluminium et de soixante parties de chlorure de sodium. A une température de 800° il devient suffisamment fluide pour que l'électrolyse s'opère normalement, comme si l'on opérait dans une dissolution aqueuse! Cette matière est assez peu volatile pour qu'elle ne perde pas plus de 1,200 à 1,000 grammes par vingt-quatre heures en supposant un poids de 20 kilogrammes, ce qui est nécessaire pour que l'on puisse employer dans de bonnes conditions un courant de 1,200 ampères. Le bain s'amorce avec de la cryolithe, mais il s'entretient soit avec de l'alumine, soit avec du fluorure d'aluminium par suite de considérations pratiques dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer. Nous nous contenterons de dire que ce traitement, réellement scientifique, est susceptible d'une série de perfectionnements de détails provenant de l'expérience. Il n'y a en effet nulle raison pour que les industriels intelligents qui exploitent ce procédé s'arrêtent dans dans la voie du progrès. Un des principaux sera sans doute d'employer la beauxite, c'est-à-dire un minéral français, au lieu du minerais qu'on va chercher sous les glaces des pôles.



La fabrication de l'aluminium.
Batterie de fourneau électrique du système Hall.

Si l'aluminium est réellement destiné à descendre au prix de 2 francs le kilogramme, que certains auteurs ont indiqué comme devant être le résultat final des efforts industriels d'une longue pratique, c'est probablement quelque combinaison analogue qui permettra d'arriver à cette limite finale, que nos enfants, ou nos petits enfants pourront atteindre un jour. Peut-être dira-t-on alors que dans cette fabrication si importante, c'est la France qui a donné le premier et le dernier mot, comme dans tant de choses.

Comme la densité de ce métal est très faible, se rapprochant de celle du verre et de la porcelaine, nul doute que, d'ici quelques années, nous ne le voyons apparaître sur toutes les tables, où il aura remplacé ces deux corps dans presque toutes leurs applications. Nos petits-enfants pourront se faire illusion et croire manger dans de la vaisselle d'argent. Ils auront tout au moins le précieux avantage de voir leurs plats durer éternellement et ne redouteront plus pour eux la maladresse des gens qui les manient.

W. DE FONVIELLE.

PETITES INDUSTRIES

Comment on fait un tableau noir

Choisissez des feuilles de sapin bien sèches, de bonne qualité, de largeur convenable et sans trop de nœuds. Rabotez et joignez avec de la colle forte quelques-unes de ces feuilles pour avoir la grandeur voulue, c'est-à-dire environ 1m,20 de côté. Pour les deux bouts, prenez un liteau d'épaisseur convenable et de 0m,06 à 0m,08 de largeur, joignez-le avec de la colle, soit à queue d'aronde, soit à rainure. Mettez en bas une planchette pour la craie, en collant en équerre un liteau de 0m,06 à 0m,08 de largeur. Il vaut mieux ne pas employer de clous dans la fabrication du tableau, parce qu'ils favorisent la formation des fentes. Une fois le tableau prêt, on le passe soigneusement au papier de verre avant de le peindre.

Il ne faut pas employer la couleur à l'huile, qui donne toujours de mauvais résultats; une excellente composition est la suivante : pour 5 litres de vernis, prenez 300 grammes de pierre ponce en poudre, 200 grammes de terre pourrie, 400 grammes de noir de fumée et mélangez avec assez d'alcool pour faire une pâte épaisse que vous broyerez longtemps. Dissolvez 500 gr. de gomme laque dans le reste de l'alcool et mélangez avec la pâte bien fine.

Il ne faut prendre que juste assez de noir et d'émeri pour obtenir la couleur voulue et le mordant voulu, de même qu'il faut juste assez de gomme pour retenir les ingrédients ensemble et les coller sur la planche; plus le mélange est liquide et meilleur il est. On applique avec un pinceau ordinaire et quand c'est sec on ponce quelque peu.

Une composition encore meilleur marché et séchant en une demi-heure est celle-ci : dissolvez 125 grammes de colle forte dans un litre d'eau chaude, ajoutez 100 grammes d'émeri et assez de noir de fumée pour colorer, mélangez jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de grains et appliquez sur la planche avec un tampon de laine, en donnant deux ou trois couches.

Dans certaines contrées, on se sert dans les écoles au lieu d'un tableau noir sur bois, d'un papier manille très fort, collé sur le mur et recouvert du vernis noir. Quand le dessous est bien uni, le papier dure très longtemps.

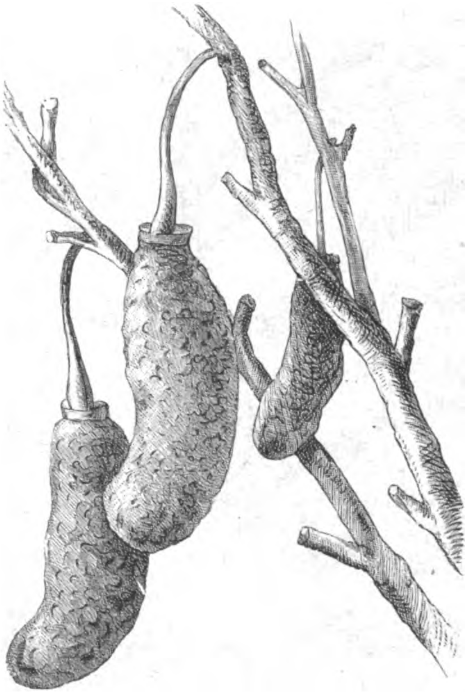
BOTANIQUE

—

L'ARBRE A PAIN DES SINGES

L'arbre à pain des singes n'est autre chose que le baobab. On ne sait trop pourquoi on lui a donné le nom d'arbre à pain des singes, car ces animaux professent la plus grande répugnance pour son fruit. Les indigènes de l'Afrique occidentale l'appellent baobab; les Soudaniens, tabaldieh, et les nègres de l'Afrique orientale, mbuju. Au Sénégal, on lui donne aussi le nom d'arbre à calebasse. Son nom scientifique est *adansonia digitata;* il lui a été donné par Linné, en souvenir du savant français Adanson, mort en 1806, qui, pendant quatorze ans, habita le Sénégal et étudia la faune et la flore de ce pays.

Ces baobabs vivent dans les contrées de l'Afrique les plus chaudes, depuis le désert du Sahara jusqu'au désert du Kalahary. Ils se rencontrent tantôt isolés, tantôt réunis en groupes considérables. Leur tronc immense ne mesure pas moins de 4 ou 5 mètres de diamètre en moyenne. Aloysius Cadamosto, en 1454, trouva à l'embouchure du Sénégal des troncs de 9 mètres, et Perottet de 10 mètres de diamètre.



L'ARBRE A PAIN DES SINGES. — Fruits.

Si l'on rencontre un de ces arbres isolé, son tronc atteint une hauteur de 6 à 8 mètres, et là se partage en un bouquet de branches immenses, parfois longues de 30 mètres. Comme la hauteur de ce bouquet de branches est à peine la moitié de sa largeur, il en résulte que, de loin, un arbre isolé ressemble absolument à un petit bois. Au milieu des forêts, le tronc s'élève sans branches jusqu'à 18 ou 20 mètres, et ce n'est absolument qu'à sa cime que la ramure apparaît.

D'ailleurs, le bois n'a aucune consistance; il est mou et poreux, et il est bien certain que si le tronc n'avait un diamètre considérable, il ne pourrait jamais supporter le feuillage considérable qui se développe à son sommet. Son écorce est très épaisse, d'une couleur gris argenté et brille au loin.

Les feuilles sont digitées, très brillantes; les bourgeons se montrent au moment de la saison des pluies; les fleurs sont hermaphrodites et régulières, à calice cupuliforme, à corolle malvacée et tordue.

A l'extrémité de ses branches pendent des tiges longues de $0^{m},40$ à $0^{m},70$, qui portent des fruits en forme de sacs, longs de $0^{m},25$ à $0^{m},30$. Ces fruits, au début vert foncé, deviennent plus tard jaune d'or. Ils sont partagés à l'intérieur en huit ou dix loges remplies de graines.

Cet arbre est fort utile aux nègres de l'Afrique. Son bois, peu dense, n'est employé que pour fort peu de travaux; il sert à fabriquer les objets légers. Par contre, de son écorce on tire des fibres solides, élastiques, de couleur brune, qui servent à fabriquer des corbeilles, des sacs, des nattes, etc., d'une très longue durée. L'aubier est expédié en grandes quantités en Europe et principalement en Angleterre pour les mêmes usages.

La pulpe du fruit ou *bouï* est employée comme médicament, « son jus est regardé comme un remède puissant contre les fièvres putrides et pestilentielles. L'écorce des rameaux fournit un mucilage abondant, qui existe aussi dans les feuilles et qui s'emploie comme adoucissant contre les fièvres inflammatoires et les dysenteries. Le *lalo* est une poudre faite avec la feuille désséchée et pilée; elle se mélange aux aliments et constitue aussi un médicament émollient. La *terre de Lemnos* (*terra lemnia*) des anciens médecins est la poudre tamisée de la pulpe des fruits, et les Arabes du Sénégal l'apportaient jusqu'au Caire pour l'usage médical. Au Sénégal, plusieurs de nos compatriotes ont constaté les bons effets de l'administration du *lalo* contre les affections inflammatoires. » (Baillon.)

Cet arbre appartient à la famille des Malvacées, série des Bombacées et il est le seul représentant de cette série.

Le baobab est remarquable aussi par sa longévité; au Sénégal on le désigne communément sous le nom d'*arbre de mille ans,* ce qui indique déjà qu'il peut atteindre un âge fort respectable. Adanson a calculé qu'il fallait au moins six mille ans à cet arbre pour atteindre tout son développement.

Nous avons parlé des principaux usages du baobab, il en est encore un que nous ne saurions passer sous silence. Cet arbre immense, au tronc démesuré, sert de sépulture. Les guériots, poètes et musiciens des rois nègres, n'ont pas les honneurs de l'inhumation. Les indigènes, qui les ont redoutés vivants, les maudissent après leur mort et ne veulent pas confier leurs corps à la terre. Ils suspendent leurs cadavres dans des chambres creusées dans le tronc de l'arbre et là ce cadavre se momifie sans aucune autre préparation.

ALEXANDRE RAMEAU.

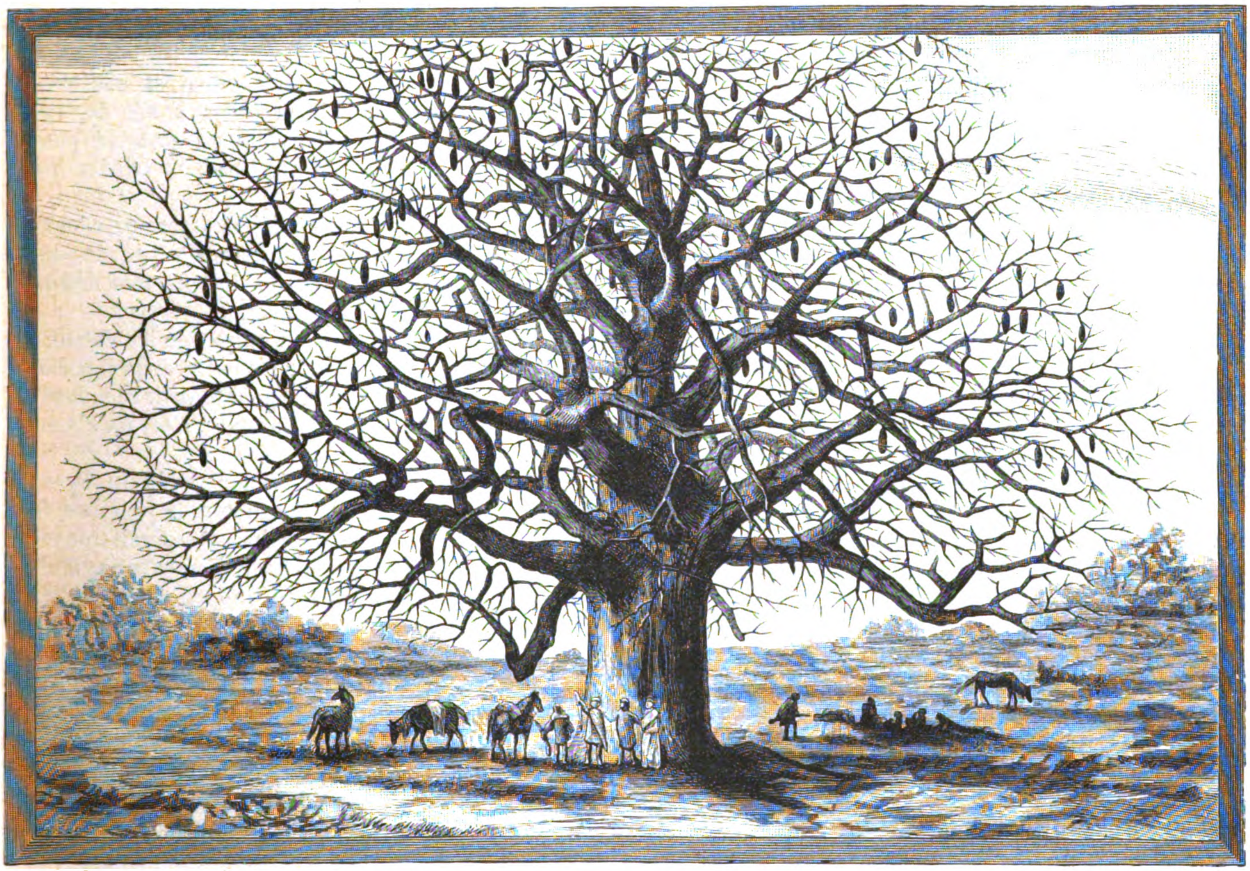
HISTOIRE NATURELLE

NOTRE ENNEMI LE HANNETON

ET NOS AMIS, SES ENNEMIS

Le hanneton est pour l'Europe une plaie presque équivalente à celle des sauterelles en Afrique. En certaines localités, il devient parfois si abondant que, durant les quelques semaines de sa vie adulte, comme insecte ailé il y dépouille tous les arbres de leur feuillage. Les années qui précèdent ou suivent, ce sont ces hideuses larves connues sous les noms de *vers blancs* ou de *mans*, qui ravagent les cultures, en dévorant les racines des végétaux.

Le hanneton, vit, en effet, trois ans, exceptionnellement quatre, à l'état larvaire, et pendant ce temps change plusieurs fois de peau. Une ou plusieurs larves s'attachant aux racines d'une plante ne la quittent que lorsqu'ils l'ont tuée. C'est de préférence aux rosiers, aux fraisiers, aux salades qu'elles s'attaquent dans nos jardins, mais, quand elles sont abondantes, tout leur est bon. Les champs, les prés sont dévastés; des arbres mêmes périssent par leur gloutonnerie.



L'ARBRE A PAIN DES SINGES. (*Adansonia digitata.*)

Ce n'est que pendant les grands froids qu'elles s'enfoncent dans le sol et tombent dans l'engourdissement hivernal. Mais, au printemps, leur faim n'en est que plus insatiable. Sous le sol, elles circulent, creusant des galeries de plante à plante, et dans les racines charnues elles-mêmes, elles s'installent.

Le troisième hiver, elles se changent en nymphes et vers le mois d'avril, parfois auparavant, si la température est douce, les insectes parfaits brisent leur coque, sortent de terre et, peu d'heures après, prennent leur vol. Tout le jour ils restent immobiles, accrochés sous le revers des feuilles des arbres; le soir seulement, ils volent en tourbillonnant, allant se jeter contre tous les obstacles, ce qui les avait fait choisir par les Grecs pour l'emblème de l'étourderie.

C'est la nuit qu'ils rongent les feuilles des arbres, isolément ou par couples, car leur accouplement, qui dure très longtemps, est le but de leur existence aérienne. Dès que la femelle est fécondée, elle s'enfonce dans le sol, en y creusant un trou avec ses mandibules, et y dépose de vingt à trente œufs qui écloront et passeront le reste de l'été en famille, vivant des détritus organiques qu'ils trouvent dans le sol. Leur mère a eu la prévoyance de choisir ce sol riche en humus, toute hannetonne qu'elle soit. La maternité, plus encore que l'amour, donne de l'esprit aux plus bêtes.

Cette première année, les *mans* causent donc peu de dégâts aux plantes vivantes; il en est autrement de la seconde et surtout de la troisième.

Si l'on a constaté que la rareté ou l'abondance des hannetons se reproduit périodiquement, tous les trois ans, c'est justement que si, une année, les insectes ailés sont nombreux, leur postérité sera également nombreuse trois ans après. De même, la rareté des adultes doit se reproduire au bout de la même période; mais si deux ans de suite ils sont abondants, deux ans après ils le seront encore deux années de suite, et peuvent ainsi arriver à une abondance permanente dans certaines localités. Chaque couple pouvant donner naissance à vingt ou trente sujets, s'ils n'étaient pas détruits à l'état de larves, il résulterait de leur multiplication progressive qu'ils réduiraient à la famine tous les autres animaux et nous-mêmes.

Heureusement, ils ont de nombreux ennemis. A l'état ailé, les oiseaux insectivores en détruisent un grand nombre. A l'état de larves surtout, les poules en sont très friandes et suivent volontiers les charrues qui, en retournant le sol, les livrent à leur appétit. Les mulots, les lézards, les taupes, les crapauds en font grande chère. Voilà ce qui explique que cette plaie garde à peu près sa périodicité moyenne sans augmenter; et si les hannetons sont devenus menaçants, c'est peut-être qu'on a fait aux taupes une guerre inconsidérée. Pourtant, on a constaté parfois des vols de hannetons comparables à ceux des sauterelles, en Afrique. On a vu des diligences assaillies par des nuages de ces insectes, qui obscurcissaient l'air, si bien que les chevaux, aveuglés par leur vol tournoyant, prenaient le mors aux dents pour se dérober à ces ennemis inaccoutumés.

Sans doute que lorsqu'une éclosion d'adultes, trop nombreuse dans une localité, l'a ravagée, leur instinct les pousse à émigrer en masse vers une contrée, où ils puissent retrouver de la nourriture et déposer leurs larves dans le sol, sans qu'elles aient chance d'y être affamées par leur nombre même.

Ces émigrations sont rares; mais il suffit qu'elles aient été observées pour montrer que l'instinct migrateur peut sommeiller dans une espèce, tant qu'il lui est inutile, et s'y réveiller au besoin.

La plaie des hannetons a pris toutefois assez de gravité pour qu'il soit devenu nécessaire de leur déclarer une guerre en règle. Depuis quelques années, chaque printemps, dans les campagnes, les enfants des écoles sont requis pour faire des battues où ces insectes sont détruits par boisseaux. Nos écoliers s'acquittent joyeusement de cette chasse facile, qui est une partie de plaisir. Il suffit de battre les branches des grands arbres avec des gaules ou de secouer les troncs des plus jeunes, pour en faire tomber par milliers les hannetons sans défense. A peine quelques-uns prennent-ils leur vol. Ils vont se poser de nouveau et retombent fatigués dans une autre battue, si on a soin d'opérer au milieu du jour.

Ce procédé de destruction sera toujours le meilleur, si la chasse est faite dès les premiers jours de l'éclosion des adultes et avant la ponte, puisqu'alors la mort de chaque femelle entraîne celle de sa postérité; mais si elle est faite trop tard, elle est inutile et ne fait que hâter pour chaque insecte l'heure d'une mort qui viendrait bientôt d'elle-même.

La chasse aux larves est moins fructueuse, sauf au moment du labour. Mais tous les champs ne sont pas livrés à la charrue chaque année; certaines cultures ne permettent pas de retourner le sol assez profondément pour atteindre les vers, qui restent attachés aux racines, tant qu'ils y trouvent à manger. Puis, enfin, chaque larve ne représente qu'un individu; sa mort diminue peu l'espèce pour les années à venir.

Cependant, quand leur abondance est constatée dans une localité durant la première année de leur existence, il faut bien chercher un procédé pour arrêter leur dévastation durant les deux années qui suivent.

Nul ne peut espérer s'en débarrasser aux dépens des voisins. Les larves des hannetons voyagent peu, et se déplacent seulement quand elles ont tout dévoré autour du lieu où elles sont nées.

On devait donc chercher un moyen de les détruire sous le sol sans endommager les cultures qu'il porte. La découverte de leur parasite peut fournir ce moyen. Ce parasite n'est point un animal; c'est un champignon.

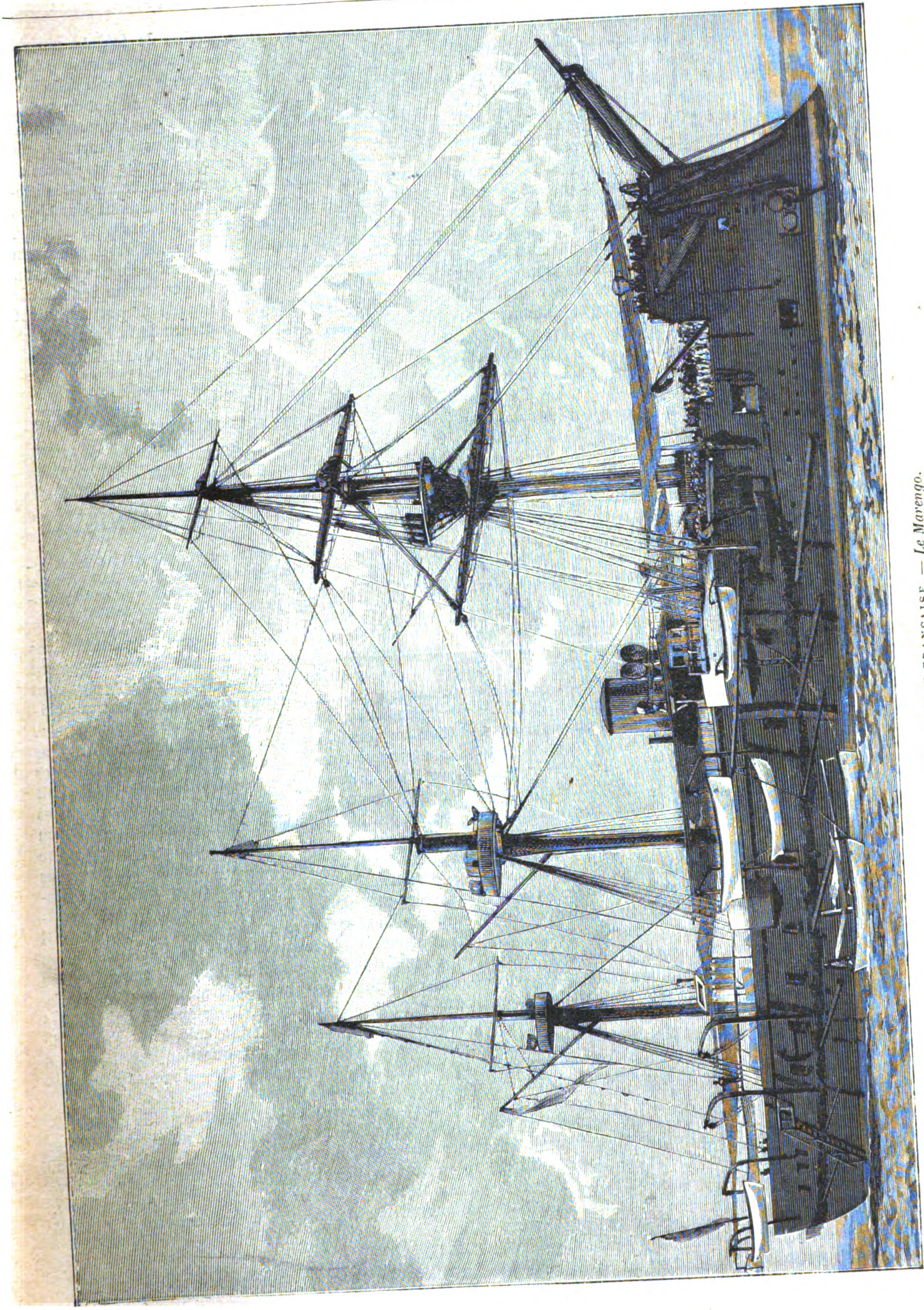
En 1837, le naturaliste Victor Audouin ayant constaté chez la larve du hanneton la présence de vers nématoïdes (ou vers intestinaux) espérait trouver en eux l'allié qui nous permettrait d'entraver sa multiplication, mais il n'avait aucun moyen de multiplier le parasite.

La même année, en étudiant la maladie du vers à soie, due à un cryptogame parasite, nommé, par M. Montagne, *bothrytis bassiana*, et vulgairement appelé muscardine, Audouin avait remarqué que celle-ci se communiquait rapidement d'individu à individu, dans les magnaneries, parmi les agglomérations des larves du bombyx. Frappé de ce fait, il réussit à faire contracter la muscardine à divers insectes, entre autres à des mouches.

Depuis lors, plusieurs avaient conçu la pensée qu'on pourrait employer des cryptogames parasites à détruire les insectes nuisibles.

MM. Metschikoff et Krassilstschik ayant observé que l'*isaria destructor* fait périr les larves de l'*anisoplia austriaca*, très funeste aux champs de céréales, et celle d'un charançon, le *cleonus punctiventris*, qui exerce de grands ravages, en Russie, dans les champs de betteraves, ces résultats ont encouragé un naturaliste du département de la Mayenne, M. Lemoult, à chercher le parasite de la larve du hanneton. Il a été assez heureux pour le découvrir.

Aux environs de Crancé (Orne), il a pris pour champ d'observation une prairie tellement infestée de vers blanc que les touffes de gazon, dont toutes les racines étaient coupées, s'enlevaient avec la main. Cependant, un dixième environ de ces vers étaient



LA FLOTTE FRANÇAISE. — *Le Marengo.*

Il y a, pour beaucoup de personnes, entre le vaisseau à trois ponts et le cuirassé la même différence qu'entre la musique connue, restée dans la mémoire, et l'opéra qu'on entend pour la première fois...

Le *Marengo* possède un éperon qui motive son avant retroussé, et explique le remplacement du mât de beaupré par un simple bout-dehors.

Une mâture puissante ne lui est pas nécessaire, puisque son moteur n'est pas exclusivement le vent.

De plus, elle gênerait le tir de son artillerie si les haubans devaient s'attacher sur des port-haubans saillants en abord. En réduisant l'importance et la hauteur de la mâture, on a pu fixer les haubans sur le pont en dedans de la muraille, et laisser le champ libre au tir de tourelles qui menacent l'ennemi aussi bien sur l'arrière que sur l'avant.

Les canons de 24 centimètres des tourelles sont installés en barbette, c'est-à-dire que le canon, mû par un mécanisme, se promène au-dessus d'un parapet fixe comme les canons qui arment les remparts des villes fortifiées. Chacun bat près de la moitié de l'horizon.

Les munitions de ces canons arrivent par le tube qui forme l'axe même de rotation, et sont protégées dans tout leur parcours depuis les soutes établies au fond de la cale.

Ces quatre tourelles blindées se dressent comme d'imposants donjons aux angles d'une forteresse cuirassée, comme elles, de 16 centimètres de fer. Et ce fer massif est appliqué lui-même sur une épaisse muraille de bois.

Les sabords du fort central laissent passer les volées de quatre gros canons de 27 qui tirent non seulement en travers, mais encore peuvent atteindre dans un cercle de 72° des points situés à l'avant aussi bien qu'à l'arrière du bâtiment.

L'intérieur de cette formidable batterie impressionne. Au milieu, la cheminée, qui semble une vaste cabine, édifiée entre les deux ponts. De chaque côté, sur leurs robustes châssis, deux énormes cylindres horizontaux touchent presque le plafond : ce sont les canons qui semblent autant de foudres portés sur de vigoureux trucks. Ces châssis eux-mêmes pivotent autour d'un arbre vertical en acier qu'on appelle *cheville ouvrière*, et se déplacent sur des roues dentées qui engrènent avec une crémaillère circulaire fixée au pont. Contre la muraille, des filets pour retenir les éclats de bois que projetteraient les coups de l'ennemi; puis tous les accessoires des pièces : les écouvillons, les hausses, les planchettes de chargement, etc. ; plus loin des panoplies de revolvers et de sabres d'abordage. Il est impossible de rien imaginer de plus martial.

C'est entre deux de ces canons que l'aumônier de l'escadre dit la messe, le dimanche. Un piquet, en armes, encadre le lieu de la cérémonie. Devant l'autel est préparé un fauteuil avec des chaises à côté et derrière. On entend une sonnerie de clairon. C'est l'amiral suivi de son état-major. A sa droite prend place son capitaine de pavillon, le capitaine de vaisseau commandant le *Marengo*, à sa gauche, le chef d'état-major, un capitaine de frégate, puis le capitaine de frégate commandant en second le bâtiment, le commissaire d'escadre, le médecin principal, le mécanicien en chef, les aides de camp et un certain nombre d'officiers. Des matelots que leur service ne retient pas ailleurs se tiennent plus à l'écart.

C'est simple et grand comme toutes les choses de la mer. Il y existe même encore un certain côté pittoresque, qu'on ne retrouvera certainement plus à bord des cuirassés construits sur des types plus récents. Entre ceux-ci et l'ancienne marine, le *Marengo* restera un moyen terme, mais un moyen terme réputé, un moyen terme honoré, un moyen terme fier d'avoir battu pavillon amiral, et promené majestueusement jusqu'à la Néva, les trois couleurs de la France.

MAURICE RAMBARBE.

* * *

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

LES

NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES[1]

La microphotographie. — Différence entre elle et la photographie. — Un nouvel appareil vertical de MM. Bezu et Hauser. — Les différentes manipulations du microphotographe. — Une conférence au *Photo-Club* de Paris.

Chaque jour un peu, la photographie pénètre dans les différents milieux. Directement ou indirectement on l'applique à tout. Science et industrie se font d'elle un auxiliaire puissant. La thérapeutique chirurgicale commence à ne s'en plus pouvoir passer. C'est un procédé commode, saisissant et sûr pour montrer aux yeux des initiés, aussi bien qu'à ceux des profanes, le sujet *avant* et *après* l'opération. Il allait de soi qu'on appliquât la photographie aux études des préparations microscopiques. Cette application assez répandue au delà de nos frontières, reste encore à l'état d'enfance en deçà. On en fait tout au plus une *distraction* de laboratoire mais non une illustration obligée des livres scientifiques. La photographie en ce genre ne prime pas encore le dessin. Il faut avouer d'ailleurs que la *microphotographie* exige des études toutes spéciales. Dans de remarquables articles, publiés ces temps derniers par le *Paris-Photographe*, M. P. Yvon, directeur du Laboratoire de photographie nouvellement créé à la Faculté de médecine de Paris, a traité la question avec beaucoup de compétence. J'y renvoie ceux qui voudront approfondir plus amplement la question (2).

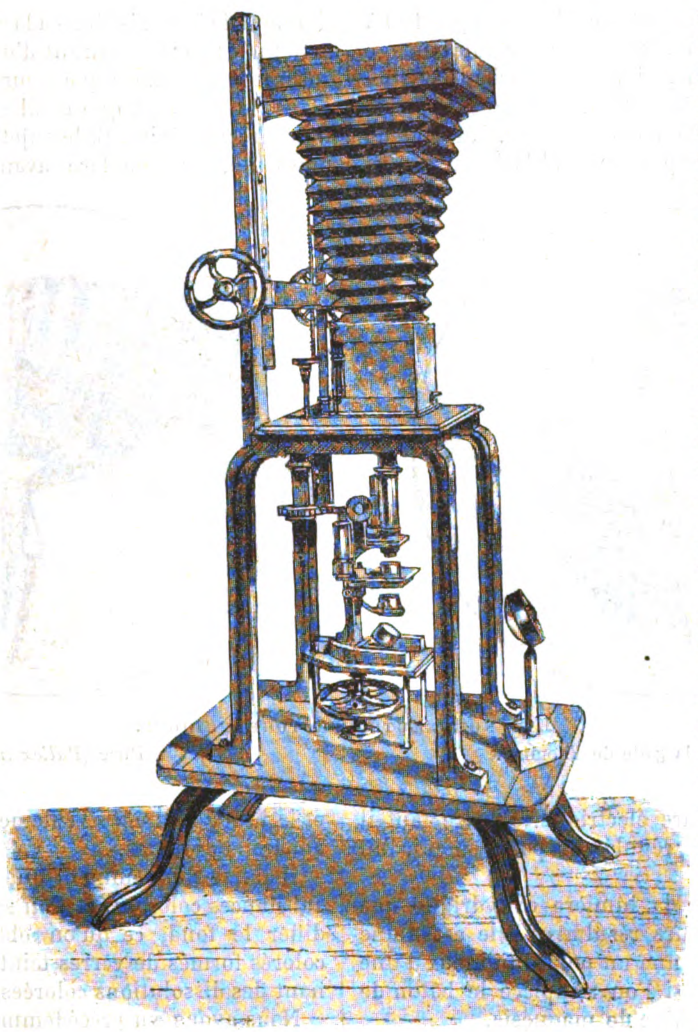
Ce qui différencie la microphotographie de la photographie ordinaire, c'est l'essence même de la chose photographiée. Dans la photographie ordinaire on a, par *réflexion*, l'image d'objets généralement *opaques*. Dans la microphotographie, on a, par *transmission*, l'image d'objets presque toujours *translucides*. De là

---

1. Voir le numéro 221.

2. *Paris-Photographe :* numéros des 30 novembre et 30 décembre 1891.

une nécessité absolue d'établir pour l'éclairage et pour le temps de pose des règles appropriées à la microphotographie. C'est en oubliant de constater ces faits que beaucoup de praticiens habiles se sont trouvés tout désorientés lorsqu'ils ont voulu tenter cette application nouvelle, et qu'ils l'ont abandonnée aussitôt que tentée.



Nouveautés photographiques.
Appareil vertical de MM. Bezu et Hauser.

Pour la microphotographie on se sert, en principe, d'une chambre noire à long tirage dont l'objectif ordinaire est remplacé par un objectif microscopique ordinaire. Quoique très nombreux, ces appareils de microphotographie se rattachent à deux types : les appareils *horizontaux* et les appareils *verticaux*. Bien que ces derniers présentent moins de stabilité que les premiers, ils sont plus couramment employés parce qu'ils présentent moins de complications. Toutefois les horizontaux deviennent presque indispensables, lorsqu'il s'agit d'obtenir de très forts grossissements.

MM. Bezu et Hauser ont présenté ces temps derniers, à la Société Française de Photographie un appareil du type vertical, fort bien imaginé. Il se compose de trois parties.

1° Un tabouret solide composé de quatre pieds de fonte qui supportent une planchette d'acajou, mesurant 45 centimètres de large sur 55 centimètres de long. Un microscope reposant sur un support de laiton, à quatre pieds, est établi au centre de ce tabouret. Une vis à large tête, placée entre les pieds du support, permet, par un mouvement parallèle, de l'élever ou de l'abaisser. Fixé sur ce support par son fer à cheval latéralement serré dans ses coulisses, le microscope est arrêté en arrière par une vis de pression. Il lui est dès lors impossible d'avancer ni de reculer et il ne participe qu'au mouvement de bas en haut du support qui amène la partie supérieure de son tube à s'emboîter dans celui de la chambre noire.

2° Une table destinée à supporter la chambre noire, composée de quatre pieds de fonte supportant une tablette d'acajou. En son centre se trouve le tube dans lequel s'engage celui du microscope. Pour que l'adhérence entre les deux tubes soit plus complète celui de cette table est muni intérieurement de velours noir.

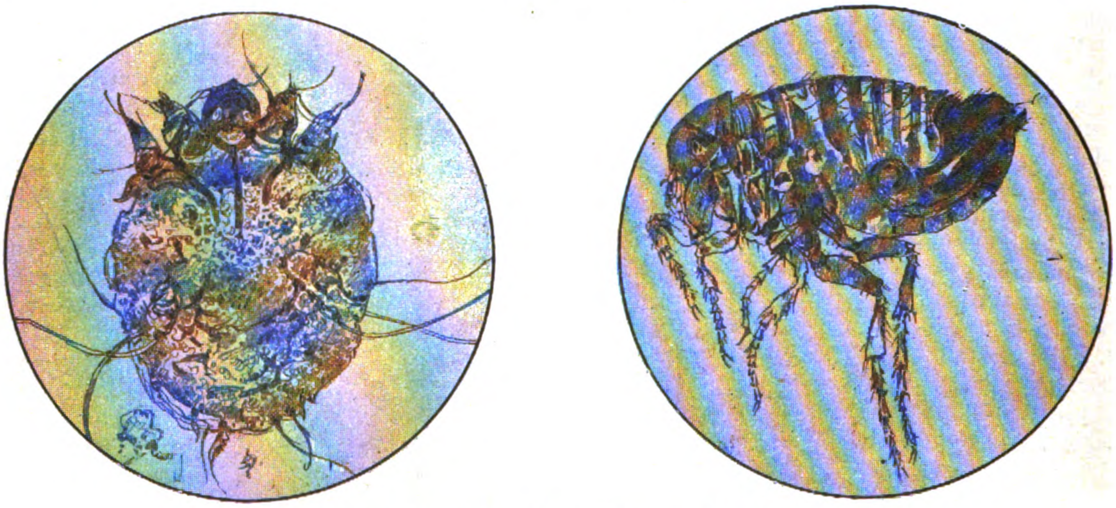
3° Une chambre noire formée elle-même de trois parties : une caisse cubique, un soufflet, un châssis portant la glace dépolie. La caisse cubique mesure $0^{m},14$ de côté. Le châssis de la glace dépolie est supporté par deux réglettes de fer continuant les pieds postérieurs de la table. Elles présentent des glissières destinées à régler la course du châssis. Leur hauteur atteint 1 mètre au-dessus du niveau du tabouret. A ce point extrême, l'image projetée sur la glace dépolie mesure 18 × 14.

Voilà le nouvel appareil dans son essence. Comme il est fatigant et difficile de juger de l'image et d'en régler la mise au point sur une glace dépolie présentée horizontalement, les constructeurs ont imaginé un dispositif assez commode. La petite caisse cubique, dont nous avons parlé, est munie d'un volet. Quand on l'ouvre on se trouve en présence d'une ouverture ronde munie d'une glace dépolie, sur laquelle l'image est renvoyée par un miroir fixé à la paroi opposée de la caisse et incliné à 45°. On établit la mise au point avec d'autant plus de facilité et de netteté que le bouton du mouvement du microscope se tient à portée de la main. La mise au point réglée, on enlève le miroir. L'image ne se trouvant plus interceptée, va se projeter alors sur le fond de la chambre noire ; où il y a lieu de rectifier la mise au point primitive si l'on opère avec un long tirage du soufflet pour un fort grossissement.

Pour garder à cette dernière manipulation toute la délicatesse qu'elle exige, MM. Bezu et Hauser emploient un dispositif spécial pouvant s'adapter à tous les microscopes. C'est une tige verticale, traversant la table et terminée par une roue à engrenage mise en contact avec un petit volant. Le grand diamètre de cette roue permet d'imprimer des mouvements infiniment petits, et le microscope peut avancer ou reculer, s'élever ou s'abaisser.

Pour obtenir de forts grossissements il faut faire usage de sources lumineuses intenses. Le gaz s'emploie pour des grossissements ne dépassant pas 100 à 125 diamètres. Avec du gaz carburé par son passage sur de la naphtaline en fusion (albo-carbon) on atteint 300 et même 400 diamètres. La lampe à pétrole à mèche plate donne de bons résultats. Un peu de camphre dissous dans le pétrole rend la lumière plus blanche. Les becs à incandescence Auër avec sels de zircone produisent une lumière d'un bleu verdâtre éminemment photogénique. La lumière extra-blanche obtenue par le bec Clamond à la magnésie ne l'est guère moins; mais les interstices du foyer de ces becs sont grossis par l'objectif et peuvent laisser des traces sur la plaque impressionnable.

Pour des grossissements variant entre 100 et 500 diamètres, les lampes électriques à incandescence donnent de bons résultats à la condition qu'elles soient actionnées par un courant d'une grande constance et suffisamment énergique pour porter le fil au rouge blanc. Mieux vaut que ce fil soit court et forme une figure rectilinéaire. Si le sujet demande une lumière puissante, on remplace avantageusement la lampe à incandescence par l'arc électrique. Encore faut-il employer un excellent régulateur pour obtenir un point lumineux fixe.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.

L'*acarus* de la galle de l'homme.

Puce (*Pullex irritans*).

Toutefois c'est avec la lumière oxhydrique que l'on arrive aux meilleurs résultats. Elle est d'une constance parfaite et donne un point lumineux d'une fixité absolue, surtout si l'on remplace le bâton de chaux par une petite sphère de magnésie.

Quant à la lumière solaire, elle exige pour de forts grossissements l'emploi d'un héliostat. De plus, si le ciel est chargé de nuages, elle devient tout à fait inconstante et rend très problématique la détermination rigoureuse du temps de pose.

L'opérateur, on le voit, n'a que l'embarras du choix. Cependant, quelle que soit la source lumineuse à laquelle il s'arrête, il doit éviter de l'employer directement et chercher, surtout lorsqu'elle est intense, à l'atténuer et à la priver de ses rayons caloriques, soit en plaçant sur le trajet des rayons une plaque d'alun ou une solution saturée d'alun dans la glycérine. C'est une précaution qu'on pourrait prendre également quand on fait des projections. Dans l'un et l'autre cas, le condenseur dont on est obligé de se servir, concentrant à la fois la chaleur et la lumière, amène facilement la détérioration des appareils optiques.

Il arrive fréquemment que l'on a à reproduire des substances colorées, et l'on se trouve obligé de modifier le fond, ce qu'on obtient à l'aide d'écrans colorés formés de verres teintés ou de flacons contenant des dissolutions colorées.

Nous avons vu précédemment, en décrivant l'appareil de MM. Bezu et Hauser, comment on obtenait la mise au point. J'ajouterai que mieux vaut employer un verre *douci* qu'un verre *dépoli*. Et même, si pratiquement on pouvait l'obtenir, il faudrait employer un verre dépoli sans grain.

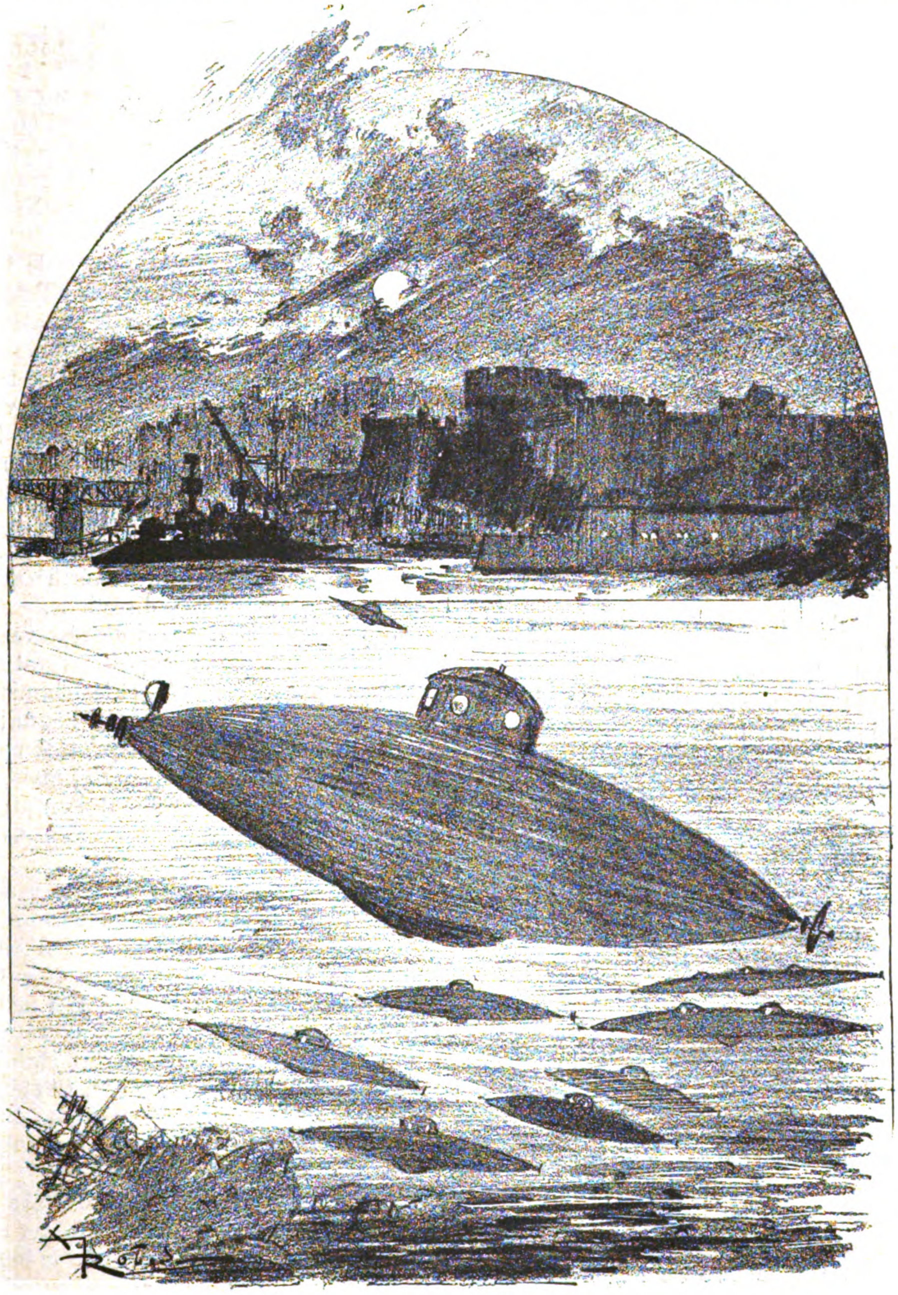
La source lumineuse devant être constante, le temps de pose se détermine par comparaison. M. P. Yvon, dans les articles précités, donne les renseignements suivants :

Grossissements.	Temps de pose.
—	—
10 à 100	1 à 4 secondes
200 à 400	3 à 10 —
500 à 1 000	5 à 20 —

Quant au développement, il se fait en microphotographie comme dans la photographie ordinaire.

Toutefois, comme on cherche en définitive plutôt des lignes nettement accusées que des demi-teintes bien modelées, on doit pousser le développement très à fond, quitte à obtenir un résultat qui serait de la dureté dans la photographie ordinaire. Tous les révélateurs peuvent être employés, cependant, c'est encore l'acide pyrogallique combiné avec l'ammoniaque qui donne les résultats les plus parfaits.

Si rapide que soit cette esquisse de la microphotographie, elle peut servir néanmoins de point de départ à ceux qui voudront se livrer à cette application de la photographie sur un champ très vaste et encore insuffisamment exploité.



La vie électrique. — Surprise par une escadrille de *Goubets*.

Je terminerai en signalant une très intéressante conférence faite par M. Alph. Berget au *Photo-Club* de Paris, sur les applications de la photographie à la physique.

La séance s'est terminée par des projections de photographies de M. Charles Mathieu, dénotant toutes un grand sentiment artistique, une ferme, volonté d'obtenir les beaux effets de lumière du soir, ce dont je ne saurais trop louer leur auteur. Une instantanéité moins grande dans l'obtention des phototypes aurait cependant donné, à mon sens, un résultat plus parfait.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

—

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

Toute la journée fut employée en manœuvres aussi savantes d'un côté que de l'autre. L'ennemi avait eu le temps de se couvrir et en glissant dans le port une nuée de Goubets, ces insaisissables bateaux torpilleurs sous-marins, et en faisant sauter toutes les défenses qui eussent pu s'opposer au débarquement de ces forces et en semant des torpilles à blanc qui, dans une guerre eussent causé des pertes énormes. Il fallait donc avancer prudemment, les éventer autant que possible et tourner les obstacles. Les mitrailleurs, divisés en petites sections, se faufilaient en profitant de tous les mouvements de terrain, portant leurs petits réservoirs à bras, les officiers et sous-officiers en avant, fouillant l'horizon avec leurs lorgnettes et calculant les distances. Dès qu'une section arrivait à bonne portée, c'est-à-dire à 4 kilomètres d'un ennemi visible, chaque homme vissait son tube-fusil aux embouchures mobiles du réservoir et on ouvrait le feu.

L'artillerie chimique, à 10 kilomètres en arrière de la ligne d'attaque tirait sur les points que les éclaireurs à hélicoptères venaient leur signaler. L'artillerie tirait au jugé, bien entendu, en se repérant sur la carte, le but toujours placé à 12 ou 15 kilomètres pour le moins restant forcément invisible pour elle. Dans une vraie guerre, elle eût couvert les points indiqués par les éclaireurs de ses terribles explosifs ou d'obus à miasmes.

L'escadre aérienne resta invisible pendant toute la journée. Vers le soir, le corps de défense remporta quelques avantages marqués, mais on s'aperçut que l'ennemi avait adroitement dissimulé un mouvement tournant sur la droite et qu'en somme cette première journée lui était favorable.

Cependant le général commandant avait laissé une réserve de cinq batteries du 8° chimistes avec le bataillon médical offensif tout entier à Châteaulin pour couvrir la ville, et nous allons voir que cette sage précaution ne fut pas inutile. La batterie de Georges Lorris faisait partie de cette réserve. Le jeune homme put recevoir sa fiancée et ses amis et les installer dans un bon hôtel en belle situation sur la colline dominant tout le cours de la rivière. Il offrit à déjeuner à Estelle au campement des chimistes, un vrai déjeuner militaire où les convives n'avaient pour sièges que des caisses de torpilles et d'explosifs divers.

Dans l'après-midi, comme il pouvait disposer d'un peu de temps après une revue du matériel, il prit une aéronef et mena ses amis voir l'engagement; mais, comme on ne put approcher trop près de peur de tomber dans les mains de l'ennemi, on ne vit pas grand'chose, à peine sur l'immense terrain découvert, quelques groupes d'individus minuscules filant le long des haies et çà et là quelques flocons de fumée aussitôt dissipée dans l'air.

Comme on ne soupçonnait nul péril, Georges alla dîner à l'hôtel où il avait logé ses amis, il passa gaiement la soirée avec eux, puis s'en fut rejoindre ses hommes à leur baraquement. Mais la nuit devait être troublée, entre trois et quatre heures du matin Châteaulin endormi fut réveillé en sursaut par de violentes détonations. C'était l'ennemi qui, ayant réussi dans son mouvement tournant, essayait de surprendre la ville; heureusement les grand'gardes venaient de l'arrêter à 8 kilomètres. On avait le temps de préparer la défense.

Et sous les yeux des voyageurs de l'hôtel éveillé, par la canonnade, sous les yeux d'Estelle souriant à son fiancé qui passe à la tête de sa batterie, devant la pauvre Grettly, qui croit que c'est *pour de vrai*, les chimistes, visières baissées, avec les tubes d'ordonnance communiquant à leurs réservoirs portatifs d'oxygène, établissent des batteries sur le monticule, à l'abri d'un rideau d'arbres. En vingt minutes, tous les appareils sont montés, les tubes et tuyaux vissés. Georges, monté sur son hélicoptère, est allé reconnaître l'ennemi et, grâce à ses indications reportées sur la carte et soigneusement vérifiées, les appareils sont pointés sur diverses directions.

Pendant que les aéronefs de réserve se portent en avant, les sections de torpédistes ont semé de torpilles les points menacés, et les chimistes commencent à tirer. La situation reste bonne; l'ennemi se heurtant à tous les obstacles qu'on sème sur son chemin, fait d'abord peu de progrès, mais, vers les sept heures, il réussit, en profitant d'un pli de terrain, à s'avancer de quelques kilomètres en enveloppant certains postes aventurés.

Pour gagner du temps et laisser aux secours le temps d'arriver, Georges, qui a le commandement en sa qualité d'officier le plus ancien en grade, fait couvrir tout le périmètre de la défense de boîtes à fumées. Ces boîtes, éclatant à 100 mètres en l'air, répandent des flots de fumée noirâtre et nauséabonde, qu'en cas de guerre les chimistes eussent rendue absolument asphyxiante. Châteaulin, où l'atmosphère est pure, reste enveloppé d'un cercle de brouillard opaque qui le rend invisible à l'ennemi déconcerté.

Les batteries chimiques de la défense continuent à tirer; puis, à l'abri de la fumée, des torpédistes se glissent jusqu'à l'ennemi, et enfin le bataillon médical, avec sa batterie particulière, prend l'offensive à son tour. Il se porte en avant et envoie sur les points repérés quelques boîtes inoffensives, simplement nauséabondes aujourd'hui, mais qui, dans une guerre, eussent porté sur les points de concentration de l'ennemi, sur les villages occupés, les miasmes les plus dangereux.

(à suivre.) A. ROBIDA.

---

(1) Voir les nos 209 à 224.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 29 février 1892.

— *Les vibrations des machines motrices.* L'assistance est peu nombreuse et le procès-verbal ne mentionne que fort peu de communications qui ne soient pas d'ordre trop technique pour être analysées ici.

En dépouillant la correspondance, M. Berthelot signale à l'attention de l'Académie un mémoire important de M. Normand, constructeur de navires, sur les vibrations des machines motrices dans les bateaux de faible tonnage, notamment dans les torpilleurs. L'auteur fait remarquer qu'on a souvent dû sacrifier dans les petites constructions navales une partie de la force motrice, en raison des vibrations trop intenses de la machine ou de l'hélice, qui semblaient une menace pour la sûreté et la solidité de l'embarcation elle-même.

M. Normand fixe dans son travail, un certain nombre de règles qui, dans son idée, permettront d'éviter ces vibrations concordantes.

La solution de ce problème est très intéressante, non seulement pour la marine, mais encore pour tous les industriels des villes en général qui emploient dans leurs usines des machines motrices occasionnant des trépidations. Ces vibrations propagées par le sol, sont toujours gênantes pour les habitants des quartiers avoisinants.

— *Découverte de squelettes humains fossiles.* M. le secrétaire perpétuel communique à la compagnie une note de M. le D^r Emile Rivière annonçant à l'Académie la découverte qui vient d'être faite dans les cavernes des Bouassé-Roussé, dites grottes de Menton, de trois squelettes humains fossiles en parfait état de conservation, avec leurs parures de coquillages percés et leurs armes et instruments de silex.

M. Berthelot ajoute que, dès que cette nouvelle lui est parvenue, M. le ministre de l'Instruction publique a chargé M. Rivière d'une mission scientifique à l'effet de constater l'importance de cette découverte et d'extraire lesdits squelettes de la caverne qui les renferme.

C'est déjà dans l'une de ces grottes que M. le D^r Rivière a découvert, au mois de mars 1872, le squelette humain fossile qui figure dans les galeries d'anthropologie du Muséum d'histoire naturelle de Paris, avec sa couronne, son collier et ses bracelets de coquillages percés. Comme les nouveaux squelettes que l'on vient de découvrir, il appartenait à l'époque quaternaire, ainsi que l'ont démontré les ossements et les dents d'animaux de même époque trouvés par M. Rivière dans la même station au milieu de nombreux silex taillés et d'instruments en os.

— *Les eaux souterraines du haut Sahara.* M. Daubrée analyse un travail de M. Georges Rolland sur le régime des eaux souterraines dans le haut Sahara de la province d'Alger, entre Laghouat et El Goleah.

Cette communication présente un intérêt spécial d'actualité, au moment du voyage de M. le gouverneur général Cambon dans le sud de nos possessions algériennes. Parmi les télégrammes reçus du gouverneur on a remarqué celui où se trouvait relaté une démarche des indigènes du M'zab, demandant au gouverneur la formation d'un syndicat de recherches d'eaux, afin d'augmenter les irrigations de leurs oasis. Malheureusement, les chances d'obtenir au M'zab des eaux jaillissantes au moyen de sondages semblent fort problématiques, et M. Rolland, se trouvant un des seuls géologues qui aient exploré sur place l'extrême sud, croit utile de prémunir les intéressés contre certaines illusions à cet égard.

Sur les plateaux qui s'étendent au nord de Laghouat, les sondages artésiens sont voués à l'insuccès. Dans les vallées de la sebka du M'zab, ils devront atteindre 200 ou 300 mètres de profondeur, pour donner quelque résultat. Au sud du 32^e degré de latitude, les conditions s'améliorent progressivement jusqu'à la dépression d'El Goleah.

Dans une note ultérieure, M. Rolland traitera des eaux souterraines de la région d'El Goleah.

— *La molle, maladie du champignon de couche.* La molle est une maladie qui cause de grandes pertes aux champignonnistes des environs de Paris. La moitié de la récolte est perdue journellement. Les champignons sont plus ou moins déformés, et parfois l'on ne distingue plus ni pied, ni lames, ni chapeau, mais seulement une masse molle plus ou moins irrégulière.

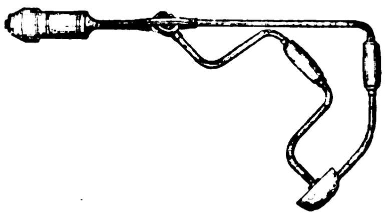
Cette maladie est due à un champignon parasite, et à une moisissure, qui peut présenter deux formes fructifères différentes; il n'y a pas là deux maladies. MM. Costantin, professeur à l'Ecole normale supérieure, et Dufour, directeur adjoint du laboratoire de biologie végétale de Fontainebleau, ont démontré que ces deux sortes de fructifications appartenaient à une même espèce de champignon, et ils sont parvenus à les cultiver toutes deux sur divers milieux. La connaissance du mode de vie et du développement d'un parasite est un premier pas fait dans la voie des recherches que ces auteurs ont entreprises pour combattre avec succès la maladie.

— *Chimie.* M. Duclaux présente, au nom de M. Gernez, une note sur l'emploi du pouvoir rotatoire pour l'étude des combinaisons entre la perséite et le phosphomolybdate d'ammoniaque. La perséite est une substance douée d'un faible pouvoir lévogyre. Ce pouvoir rotatoire à gauche varie beaucoup sous l'influence de l'addition de faibles quantités de phosphomolybdate, et ces variations conduisent à la connaissance de combinaisons en proportions définies entre la perséite et le sel d'ammoniaque.

La séance s'est terminée par la lecture, faite par M. le professeur Guyon, de la Faculté de médecine de Paris, un des candidats avec le professeur Lannelongue au fauteuil vacant par la mort de M. Richet, d'un mémoire sur la fonction du rein et en particulier sur la tension intra-rénale.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un nouveau vilebrequin. — Notre gravure représente un vilebrequin pour creuser des trous dans les encognures où un vilebrequin ordinaire ne peut être employé. Comme on le voit, le mouvement est communiqué à la mèche au moyen d'une manivelle inclinée qui agit sur un engrenage d'angle disposé sur l'axe. La pression est appliquée directement sur l'axe, au lieu d'être transmise par la manivelle comme à l'ordinaire. Il est bien entendu que ce vilebrequin peut être employé dans les cas ordinaires.



Le poids des mouches. — Un épicier de Chicago a constaté que 141,130 mouches pesaient 2 livres. Il est facile de calculer ce que pèse une seule de ces bestioles.

Couleur artificielle des fleurs. — Un horticulteur de Buenos-Ayres vient de découvrir le moyen de faire varier à volonté la couleur des fleurs. Il a exposé dans ses jardins des roses vertes, bleues et violettes. Comme ce n'est pas un spéculateur, mais un amateur désintéressé, il a communiqué libéralement son procédé. Il faut opérer sur des roses d'un blanc parfait. Pour leur donner la coloration bleue, il suffit d'arroser pendant tout l'hiver la plante avec une solution de bleu de Prusse; au printemps, la fleur éclôt avec la nuance voulue. S'il s'agit, au contraire, de la rendre verte, c'est le sulfate de cuivre qu'il faut employer. Avis aux amateurs.

ZOOLOGIE

—

LE CORDYLOPHORE DES ÉTANGS

Lorsque vous cheminerez le long des ruisseaux abrités ou des étangs, vous verrez que la surface de l'eau est recouverte d'une foule de débris organiques, feuilles mortes, tiges herbacées, petites branches, que la tranquillité des eaux laisse dans un repos relatif. Recueillez avec un filet emmanché tous ces objets flottants et vous serez étonné de la quantité d'insectes, crustacés, mollusques, qui en sortira. Il suffit pour observer ces animaux de jeter le produit de la récolte dans une cuvette ou un bocal à large ouverture, remplis presque jusqu'au bord.

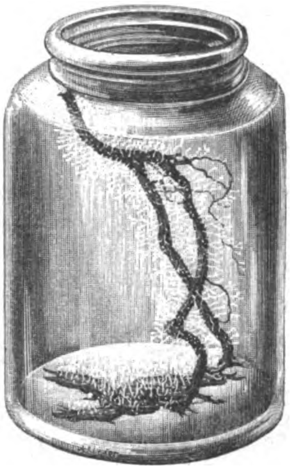


Fig. 1.
Colonies de *Cordylophora*

Quand l'eau du vase sera redevenue calme, vous verrez s'agiter un véritable microcosme. Voici des petits crustacés nageurs qui traversent le liquide comme une flèche. Des microscopiques cyclopes faisant des bonds en zigzag. Les Planorbes, les Lymnées, les Succinées rampent lentement sur les parois en allongeant leurs tentacules, des Hydres vertes balancent mollement leurs longs filaments, et enfin il est possible que dans votre capture vous ayiez recueilli le curieux polype des étangs, *cordylophora lacustris*.

Ce dernier animal fait partie de l'immense groupe des Hydroïdes, ordre des Cœlentérés qui abonde dans toutes les mers du globe. Sur les coquilles mortes, sur les algues au milieu des herbiers de Zostères, les Hydianes habitent en nombreuses colonies qui offrent l'aspect de petites frondaisons de couleur grise ou cornée. Leur représentant dans les eaux douces des contrées tempérées est le *cordylophora lacustris*.

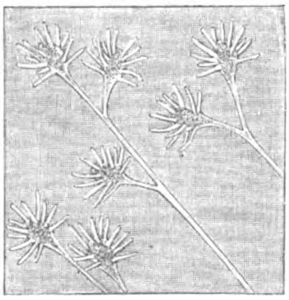


Fig. 2.
Hydrantes de *cordylophora* montrant leurs tentacules.

En captivité, et dans une eau très fraîche, ce polype dès qu'il n'est plus inquiété par les brusques mouvements du liquide, se développe en pleine activité biologique...

Ces petits êtres forment, ainsi que le montre la figure 2, des colonies arborescentes de quelques centimètres seulement de hauteur, s'élevant d'une base enchevêtrée comme l'amas des racines d'une fougère. A l'extrémité des branches se montrent les *hydranthes* ou individus qui possèdent une sorte de tête arrondie en forme de cône ou de massue, à la base de laquelle se disposent seize ou dix-huit tentacules. Ces organes sont destinés à saisir la proie et à la conduire vers la bouche qui s'ouvre au sommet de la massue. Une certaine division du travail physiologique s'établit dans la colonie, car on observe des individus différents qui sont destinés à la reproduction de l'espèce.

C'est d'ailleurs la règle dans un grand nombre de groupes de Cœlentérés.

D'après Allmann, le cordylophora évite la lumière et se plaît dans les endroits obscurs, tels que la face inférieure des feuilles ou des bois flottants.

Il a été dernièrement constaté que l'exposition de la colonie aux rayons directs du soleil n'est pas du tout défavorable au développement de cette Hydiane, qui se rencontre attachée en bouquets nombreux à la face supérieure des corps flottants. Il est facile de se rendre compte par l'examen de la figure 1 que la fixation des polypes sur les racines et les feuilles des plantes marécageuses, se fait dans toutes les directions et que ces animaux s'épanouissent également bien sans paraître tenir compte de l'incidence de la lumière.

Les hydranthes ainsi développés communiquent entre eux par les branches tubuleuses qui les portent et qui servent de trait d'union entre les différentes cavités gastriques. Chez certains synhydraires tout l'ensemble est revêtu d'une couche chitineuse assez résistante qui conserve la forme de la colonie, même après la destruction des parties molles; mais chez le cordylophore les hydranthes sont nus, ce qui leur a valu le nom de *Gymnoblastes*. Parfois aussi l'enveloppe chitineuse n'est pas complète et se réduit à une cupule qui porte l'hydranthe, dans laquelle l'individu peut se contracter ou hors de laquelle il peut développer ses tentacules. Ces synhydraires portent le nom de *Calyptoblastes*.

En dehors du cordylophore on ne rencontre dans l'eau de nos étangs que trois Cœlentérés, qui sont trois Hydres fort difficiles à distinguer les uns des autres; ce sont : *hydra viridis*, *H. grisca* ou *vulgaris*, et *H. fusca*. Ces Hydres ont donné lieu à des expériences bien intéressantes.

D'une façon générale l'Hydre est constituée par un sac dont la paroi interne est chargée de digérer, dont la paroi externe sert d'organe du tact. Prenant un individu avec un peu d'eau dans un verre de montre, on arrive avec beaucoup de précautions à refouler vers l'intérieur le fond du sac et à le retourner comme un doigt de gant.

MARC LE ROUX.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

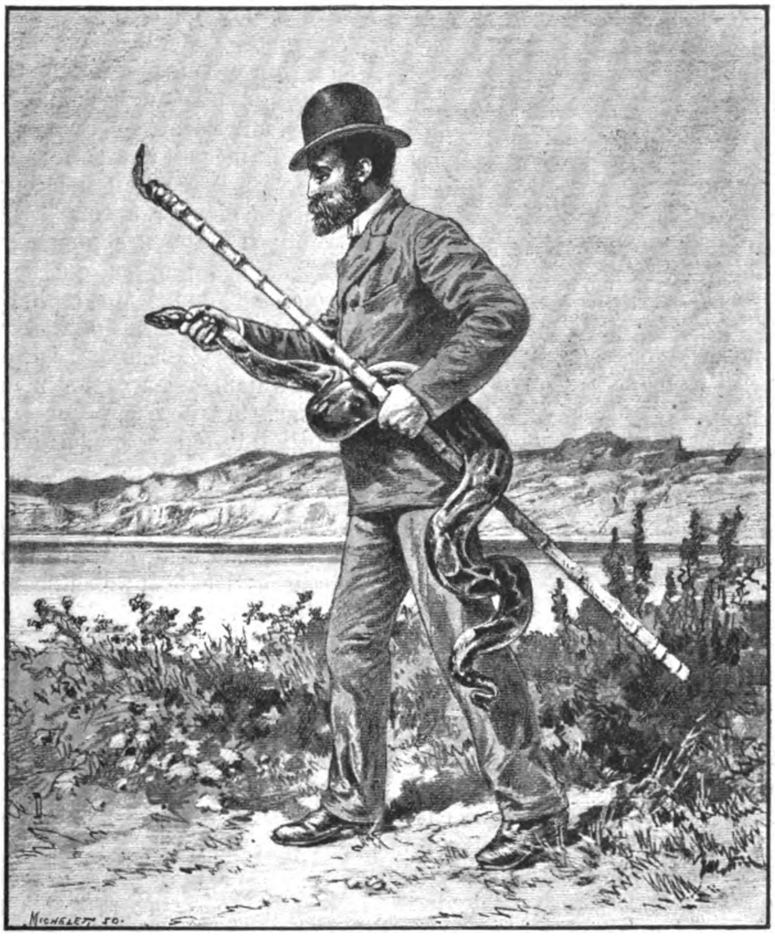
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

ZOOLOGIE

—

LES SERPENTS

Les serpents, relativement peu nombreux dans nos régions tempérées, ne sont pas l'objet de chasses actives exécutées soit dans un but de destruction, soit pour fournir des spécimens aux ménageries ou aux musées. La facilité avec laquelle on capture les petites espèces de nos pays, au moyen d'une baguette flexible terminée par une fourche, est bien connue des naturalistes ou des enfants qui se font un jeu de saisir ainsi d'inoffensives couleuvres, mais la chasse des grandes espèces exotiques, parfois extrêmement venimeuses, présente des difficultés beaucoup plus considérables.


MICHELET SC.

LES SERPENTS — Manière de saisir un serpent sans danger.

Le *Scientific American* a eu la primeur de la relation des voyages exécutés par M. O'Reilly, à travers les forêts et les jungles de l'Afrique et de l'Amérique du Sud, à la recherche des serpents et reptiles de toute nature.

M. O' Reilly est parvenu à capturer ces dangereux animaux avec une adresse surprenante et par un moyen très ingénieux. Muni d'un long bâton de bambou ou d'un bois flexible terminé par une pointe recourbée suivant un angle de 45°, le chasseur s'approche avec précaution du serpent et brusquement fixe l'animal contre le sol, en saisissant la partie antérieure du corps dans l'angle formé par le crochet et la tige. Il empoigne le serpent par le cou, rejette le corps en arrière sur son épaule. L'animal n'est dès lors plus à craindre; il peut s'enrouler et se débattre impunément. Cette manière ingénieuse est employée maintenant par les gardiens du Central Park de New-York pour se rendre maître des reptiles.

Sans atteindre la taille gigantesque de ceux qui, suivant la légende, étouffèrent Laocoon et ses fils, le boa constrictor représenté par la figure 1 possède des dimensions respectables. Le nom de boas est généralement appliqué à plusieurs variétés de gros serpents qui tuent leur proie en l'étouffant. On les trouve dans toute l'Amérique tropicale, à la Guyane et au Brésil, au milieu des forêts, sur les bords des rivières et des lacs. Quelques espèces sont même aquatiques et M. Coudreau, au cours de son voyage de quatre années dans la Guyane française, rapporte qu'un de ses serviteurs indigènes, qui tomba par mégarde dans un rio, fut entraîné et étouffé par la *couleuvre d'eau*, très redoutée dans ces pays.

Le boa se nourrit principalement de petits quadrupèdes et monte dans les arbres à la poursuite des mammifères grimpeurs. La taille de la proie n'est pas un obstacle à son engloutissement. Les mâchoires de ces animaux sont articulées en effet d'une manière spéciale par des ligaments qui leur permettent une distension énorme. Une double rangée de dents aiguës et solides garnit la mâchoire supérieure, mobile indépendamment de l'inférieure qui offre une seule série de dents dirigées vers l'intérieur. Par suite de cette disposition la proie une fois saisie ne peut plus échapper, et elle est absorbée lentement par l'effort de la déglutition. La digestion dure plusieurs semaines chez ces reptiles que l'on peut alors pendant cette période capturer sans danger.

Les serpents dévorent quelquefois leurs semblables ainsi qu'on peut le voir dans la curieuse figure 2 représentant un *ophiobolus*, serpent-chaîne du Texas, engloutissant un serpent écarlate.

L'œuf du boa est à peu près de la grosseur de celui d'une poule. Il y a quelques années un de ces animaux à la ménagerie du Central-Park, pondit vingt-deux œufs en présence du gardien. Chaque troisième œuf, chose remarquable, était stérile. Ceux qui étaient fécondés contenaient un jeune, mais tous périrent dans la coquille à l'exception d'un seul qui sortit immédiatement après la ponte, et qui mourut bientôt.

MARC LE ROUX.

CURIOSITÉS ARITHMÉTIQUES

—

Les Surprises de la multiplication

Bien des personnes, qui n'ont jamais eu occasion de faire des multiplications répétées, restent confondues par la rapidité avec laquelle croissent les produits successifs de nombres en apparence assez petits. Voici, à ce sujet, une anecdote bien connue qui remonte à l'invention du jeu d'échecs.

Un roi d'Asie, à qui ce jeu fut présenté, en fut tellement ravi, qu'il proposa à l'inventeur de fixer lui-même la récompense : « Donnez-moi, dit ce dernier, un grain de blé pour la première case de l'échiquier, deux pour la seconde, quatre pour la troisième, huit pour la suivante et ainsi de suite jusqu'à la soixante-quatrième case. » Tous les assistants de se récrier, déclarant que c'était trop peu exiger; mais comme l'inventeur s'en tenait à ce qu'il avait dit, on se mit à compter. Force fut alors de reconnaître qu'il était impossible de trouver sur la terre entière ce qui avait été demandé.

N'acceptez jamais, ami lecteur, si un maréchal vous propose de ferrer votre cheval moyennant 1 centime pour le premier clou, 2 centimes pour le second, 4 centimes pour le troisième, et ainsi de suite pour les vingt-quatre clous qu'on plante habituellement dans les quatre sabots du cheval. Beaucoup d'entre vous seraient ruinés par un pareil marché; les rois de la finance pourraient seuls faire ferrer leurs chevaux à un tel prix, plus de 165,000 francs.

Et vous, jeune militaire que fait manœuvrer un sergent, vous êtes dix dans le peloton, vous doutez-vous du nombre énorme de manières dont vos neuf camarades et vous pouvez vous placer en ligne droite? Ce nombre est le produit :

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10,$$

c'est-à-dire 3,628,800.

Voilà un bambin à qui l'on a donné pour ses étrennes un jeu de cubes, c'est-à-dire douze cubes de bois portant sur chacune de leurs faces un douzième d'un dessin; il s'agit de placer ces cubes de manière que leurs faces supérieures reproduisent le dessin dont chaque cube ne porte qu'une partie. Vous ne me croiriez peut-être pas, si je me contentais de vous énoncer le nombre de manières dont on peut juxtaposer ces cubes, aussi vais-je faire le compte avec vous : il y a douze objets à placer à la suite les uns des autres, le nombre des manières serait donc déjà le produit des douze premiers nombres entiers :

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10 \times 11 \times 12$$

ou 479,001,600

Mais chaque cube a six faces; ayant placé le premier cube, je puis placer le second à sa droite de six façons différentes, de sorte que le nombre total de manières de juxtaposer le premier cube et le second à sa droite est 6×6. En continuant ainsi on peut voir que, laissant chaque cube au même endroit, le nombre de manières de les retourner est 6^{12}. Comme il y a déjà $1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10 \times 11 \times 12$ façons de les mettre à la suite les uns des autres, le nombre de manières de juxtaposer les douze cubes est :

$$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8 \times 9 \times 10 \times 11 \times 12 \times 6^{12}.$$

Je renonce à faire le calcul ; qu'il suffise de dire que ce nombre est plus grand qu'un quatrillion. Et encore, j'ai supposé que chaque cube pris isolément était toujours orienté de la même manière, quand une face déterminée est à la partie supérieure!

Mais voici l'exemple qui déconcerte le plus. Quel argument à donner à votre fils, ô Harpagon, pour l'encourager à « mettre à honnête intérêt » l'argent qu'il peut gagner au jeu, que de lui citer la somme énorme que donne un capital même minime à intérêts composés! On a placé 1 centime à 4 pour 100 à la naissance de Jésus-Christ, et chaque année les intérêts s'ajoutent au capital pour produire intérêt à leur tour. On sait qu'après dix-sept ou dix-huit ans la somme ainsi prêtée a doublé : eh bien! qu'est devenu après 1891 ans ce centime placé à la naissance de Jésus-Christ? — Il est devenu

$$0^{\text{fr}},01 \times 1,04^{1891}.$$

Si je fais le calcul, je trouve un nombre de francs qui contient trente et un chiffres et dont les premiers sont 1621977.

Personne ne se fait une idée d'une pareille somme; pour rendre la chose intelligible, calculons les dimensions d'un cube d'or qui aurait cette valeur : eh bien! une des arêtes de ce cube aurait 28,925,237 mètres. C'est fantastique, n'est-ce pas, car c'est plus de vingt-deux fois le volume de la Terre.

VICTOR BAUDOT.

ARTS INDUSTRIELS

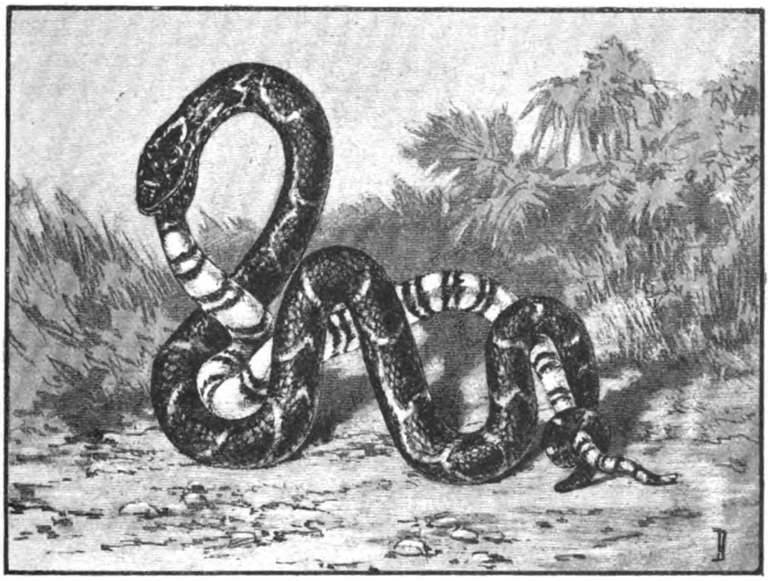
—

L'invention des Timbres-poste

On ne saurait dire avec certitude à qui l'on doit attribuer l'idée de l'affranchissement des lettres et des imprimés par des figurines d'une valeur conventionnelle. On la rapporte généralement à un membre de la Chambre des communes d'Angleterre, sir Rowland Hill. Mais les droits de l'Angleterre à cette invention ont été contestés, et on a voulu l'attribuer à l'administration française des postes. Cependant les preuves manquent des deux côtés.

On prétend qu'au milieu de notre siècle un juif polonais, retiré au faubourg Saint-Antoine, à Paris recevait fréquemment poste restante des lettres venant de Cracovie, qu'il les refusait toujours, après les avoir, toutefois, examinées avec attention pendant quelques instants. Notre homme étant au moment de repartir pour Cracovie un employé des postes, après l'avoir questionné sur sa singulière habitude de refuser les lettres qu'on lui écrivait, et sans doute en appuyant sa question de quelques arguments irrésistibles auxquels un juif n'est jamais insensible, obtint de celui-ci l'aveu suivant : « Ma femme écrivait : *Monsieur;* ma fille : mon *nom;* mon gendre : *poste restante* et ma petite fille : *Paris*. J'étais ainsi renseigné sur la santé de toutes les personnes de ma famille. »

L'administration fut dès lors convaincue de la nécessité de changer le mode de perception du transport des lettres, qui était alors fort élevé, car je me souviens qu'en 1840, de Montpellier à Paris, une lettre coûtait dix-huit sous. C'est dès cette époque que l'administration française commença à étudier la réforme postale.



Les serpents. — *Ophiobulus* avalant un serpent écarlate.

Cependant, c'est certainement en Angleterre que les timbres-poste ont été employés pour la première fois, et sont devenus l'occasion d'une réduction considérable du prix du transport et d'une augmentation des recettes. C'est en 1840 que cette réforme fut établie en Angleterre, d'après le vote du Parlement.

Voici l'anecdote qui a cours en Angleterre, sur la manière dont la Chambre des communes fut convaincue de la nécessité d'abaisser le prix des transports par la poste.

En 1837, sir Rowland Hill, membre de la Chambre des communes, voyageant en Écosse, s'arrêta dans une auberge, où il fut témoin du fait suivant.

Le facteur apporte à la servante une lettre de son frère, alors au régiment. La servante examine avec attention l'enveloppe, puis elle rend la lettre au facteur, prétextant qu'elle n'a pas d'argent pour payer la taxe. L'Anglais lui offre alors de payer pour elle, mais la jeune fille refuse énergiquement ce service. Étonné de cette obstination, le voyageur la presse de questions, et il finit par obtenir cet aveu qu'elle correspondait, sans bourse délier, avec son frère, grâce à des signes de convention, qu'ils traçaient l'un et l'autre sur l'enveloppe de la missive.

Sir Rowland Hill raconta l'histoire au Parlement pour faire comprendre la nécessité d'abaisser la taxe. Afin que les pauvres gens pussent correspondre entre eux, sans frauder le Trésor public, il proposa l'abaissement de la taxe à un *penny*. La réduction fut votée, et sir Rowland Hill fut chargé de faire graver des figurines représentant la tête de la reine, et d'en diriger la première émission, qui eut lieu en 1840.

En France, les premiers timbres-poste, que l'on payait 25 centimes, pour une lettre du poids de 15 grammes, furent gravés à la Monnaie de Paris par Hulot, et lancés en 1849. Plus tard encore la réduction fut amenée à 15 centimes.

Aujourd'hui la consommation des timbres-poste en France est énorme. L'administration a accusé pour une seule année, la vente de près de deux milliards de timbres-poste.

Le lavage des timbres-poste oblitérés a été pratiqué quelque temps, alors qu'ils valaient 25 centimes, mais depuis leur réduction à 15 centimes, et surtout depuis la composition d'une encre d'oblitération absolument indélébile, inventée par J.-B. Dumas, cette fraude ne s'exerce plus. Il faudrait, du reste, un outillage très coûteux et de nombreux complices, pour fabriquer et écouler de tels produits. Quant à leur reproduction par la photographie, elle a été pratiquée en Belgique en 1863. mais elle a été rendue depuis impraticable, grâce à une modification apportée à la couleur des vignettes.

Nous n'apprendrons à personne que le commerce des collections de timbres-poste a une importance considérable, et que, parmi les collectionneurs de ces petites têtes gravées, se trouvent des têtes couronnées.

Il existe à Paris une dizaine de gros commerçants qui emploient un personnel assez nombreux pour trier les timbres oblitérés ou neufs, les classer par leur pays et leur date, et en faire des feuilles ou des albums.

Le marché aux timbres-poste se tient aux Champs-Élysées, derrière la rotonde du Diorama et le Cirque. Là, les jeunes collégiens affluent, le dimanche, pour acheter ou échanger des timbres de tous les pays du monde.

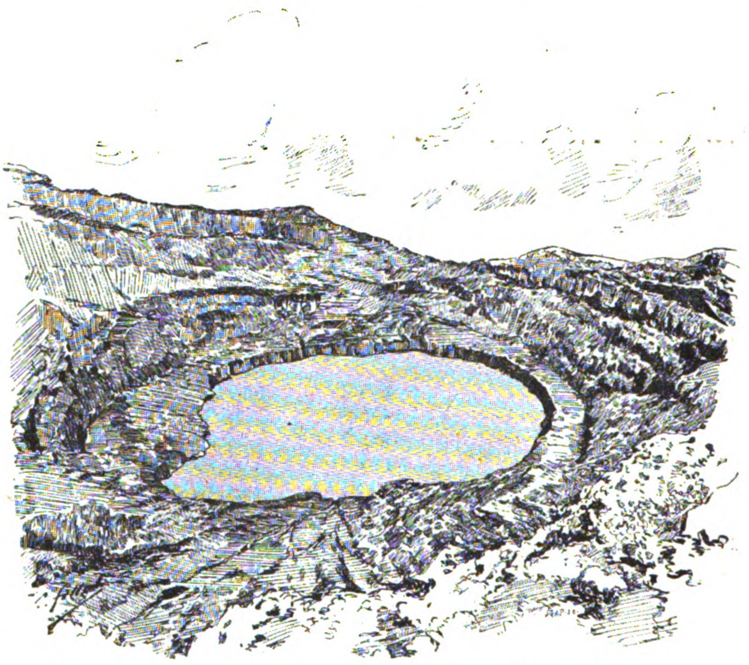
LOUIS FIGUIER.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

LES VOLCANS DE LA SONDE

Les îles de la Sonde sont une des régions du globe où l'écorce terrestre semble offrir le moins de résistance au feu intérieur qui gronde perpétuellement au centre de notre planète. Partout, dans les massifs montagneux qui couvrent ces îles, se sont produites des fissures par où s'écoulent sans cesse les laves et les scories; parfois même se produisent des éruptions d'une violence extrême, et chacun a encore présente à la mémoire celle du Krakatoa en 1883, dont les effets se firent sentir dans un rayon de plus de 100 kilomètres.

L'île de Sumatra, la plus grande des îles de la Sonde, est aussi l'une de celles où l'on trouve le plus de volcans; il n'y en a pas moins de sept à huit constamment en activité. Ils se trouvent à peu près tous rangés le long de la côte océanique de l'île, côte entièrement bordée par les monts de Barisan, qui constituent seuls le système montagneux de Sumatra. Parmi ces volcans il en est un que sa situation et l'aspect curieux de ses différents cratères signalent particulièrement à l'attention des voyageurs; nous voulons parler du Dempo.



Les volcans de la Sonde — Cratère du Merapi (Sumatra).

Le Dempo est situé dans la partie méridionale de l'île de Sumatra, à 100 kilomètres au sud-est de la ville de Benkoulen; sa hauteur totale est d'environ 3,170 mètres, il est en activité constante. Le Dempo se dresse au milieu d'une immense plaine que l'on appelle plateau de Pasumah. Ce plateau est entouré de toutes parts de montagnes très élevées qui semblent interdire toute retraite au voyageur qui s'est aventuré dans ces régions.

L'ascension du Dempo ne se fait pas sans difficultés; des jungles et des forêts vierges à travers lesquelles il faut se frayer un chemin, des rivières à traverser, des rochers gigantesques à escalader, tels sont les principaux obstacles naturels que l'explorateur doit surmonter. A 1,000 mètres environ au-dessus de la plaine, on trouve le village malais ou kampong de Goeno Agoen; on y peut passer la nuit à l'abri des bêtes fauves qui pullulent en ces parages. Enfin, le voyageur arrivé au sommet du Dempo y trouve deux cratères principaux : le Sawah et le Merapi.

Le Sawah est le moins élevé; à l'heure actuelle, il ne jette plus de flammes; des plantes de toutes sortes ont envahi le cratère, remplaçant les traînées de lave qui s'y trouvaient autrefois. Cette partie du Dempo a ainsi pris un aspect à la fois si calme et si sauvage que les indigènes en ont fait le séjour d'une divinité mystérieuse à laquelle de temps à autre ils viennent apporter leurs offrandes.

A 250 mètres au-dessus du Sawah se trouve le cratère principal du Dempo, le Merapi. L'orifice extérieur de ce cratère est à peu près circulaire. Si l'on se penchait au-dessus du gouffre on pourrait apercevoir à 100 mètres environ au-dessous de l'ouverture une nappe d'eau; toutes les vingt minutes, la surface de cette nappe d'eau se ride, une sorte d'entonnoir se creuse au milieu et une colonne d'eau jaillit s'élevant à une grande hauteur dans les airs. Il y a donc là un véritable geyser ou volcan d'eau chaude.

On peut signaler, à ce propos, l'existence au sud du Dempo d'une sorte d'étang ou *ranau*, dont les eaux sont tellement chaudes que les poissons ne peuvent y vivre. Cette *ranau* est vraisemblablement un ancien cratère; elle est, en effet, située à une altitude assez élevée et entourée de volcans éteints dont elle présente tous les caractères.

Nous devons, en terminant, faire remarquer que le nom de Merapi n'est pas spécial au cratère du Dempo; c'est une sorte de nom générique (*Moro Api*, feu destructeur), qui s'applique à plusieurs volcans des îles de la Sonde.

A Sumatra même on trouve un autre Merapi, lequel joue dans la légende malaise le rôle du mont Ararat dans la tradition hébraïque, c'est là qu'aborda l'homme échappé du déluge; un des principaux volcans de l'île de Java porte aussi le nom de Merapi.

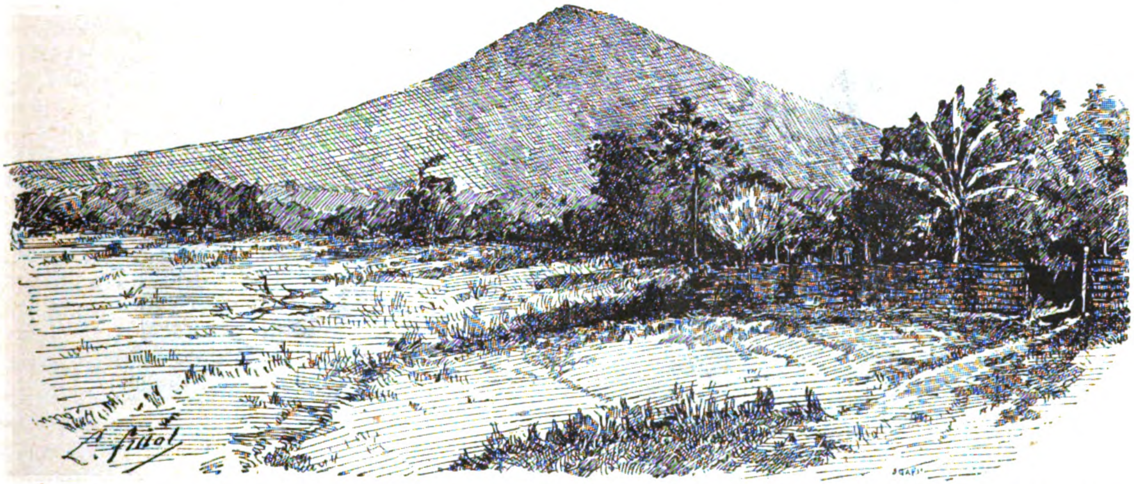
GEORGES BOREL.

OPTIQUE

LES OBJECTIFS ZEISS

Lorsque paraissait mon ouvrage, dont la *Science Illustrée* a eu la primeur (1), on commençait seulement, en France, à parler des objectifs Zeiss. La nécessité m'imposait donc le silence à ce sujet. Ne l'eût-elle pas fait, que je me serais tu encore. Il faut, en tout, et en photographie très particulièrement, se méfier des choses nouvelles. Souvent, à leur apparition, elles donnent naissance à un engouement, que le temps étouffe bien souvent au lieu de le développer. Cet engouement provient, en général, soit de membres de quelques sociétés photographiques désireux de faire parler d'eux en présentant une nouveauté, soit d'une réclame commerciale aussi éhontée qu'intempestive, soit de cette manie bizarre qui pousse certains amateurs, que M. H. Fourtier a spirituellement dénommés « les *Snobs de la photographie* », à préconiser quand même ce qui est nouveau.

Je l'ai dit et je le répète, en photographie, nous devons avoir un peu le genre de foi de saint Thomas. Non seulement il faut s'assurer par soi-même et par les essais des voisins de ce que peut donner tel ou tel produit nouveau, mais encore attendre les perfectionnements qui peuvent être apportés à ce produit. Il est bien rare, en effet, qu'au jour du lancement, la chose lancée ait atteint son maximum de perfection. Cela tient au désir que nous avons tous de prendre date, d'arriver bons premiers dans la partie dont nous nous occupons.



Les volcans de la Sonde. — Le Dempo et le Merapi (3 000 mètres) au milieu du plateau de Pasumah (Sumatra).

Ainsi, les objectifs Zeiss, bien qu'ils ne rentrent en aucune façon dans la catégorie des nouveautés qui produisent un engouement passager, ont été modifiés depuis leur apparition. La série présentée sous le nom d'anastigmat F/6,3 est devenue celle de l'anastigmat F/7,2; de même celle F/10 est devenue F/12,5, et d'autres séries annoncées n'ont pas encore paru. Je ne suis donc point en retard en parlant aujourd'hui de ces objectifs. A tout prendre, je pourrais me considérer comme encore en avance. Cependant il y a lieu de ne pas garder le silence plus longtemps. Ces objectifs, tels qu'ils existent, contiennent en effet une véritable innovation dans la photographie. Au point de vue même tout spécial de l'art en photographie, qui a été et reste ma plus chère préoccupation, ils valent la peine d'être pris en très grande considération. Il se pourrait bien qu'ils fissent faire à l'art autant de progrès que lui en a fait faire l'emploi du gélatino-bromure d'argent.

Les lentilles dont se composent les objectifs Zeiss sont établies d'après des formules toutes nouvelles qui n'ont pu être mises en pratique qu'à l'aide de verres spéciaux, connus maintenant dans le commerce sous le nom de *verres d'Iéna*.

Jusqu'à ces temps derniers, le *flint* et le *crown* étaient les substances exclusivement employées pour la fabrication des objectifs. La première est un silicate de potassium et de plomb; la seconde un silicate de potassium et de chaux. Le flint disperse et réfracte fortement les rayons lumineux. Le crown les disperse et les réfracte faiblement. En les unissant on compense leurs effets. Toutefois les rapports de cette union sont tels qu'on ne peut faire varier le pouvoir réfractif sans que le pouvoir dispersif varie dans le même sens.

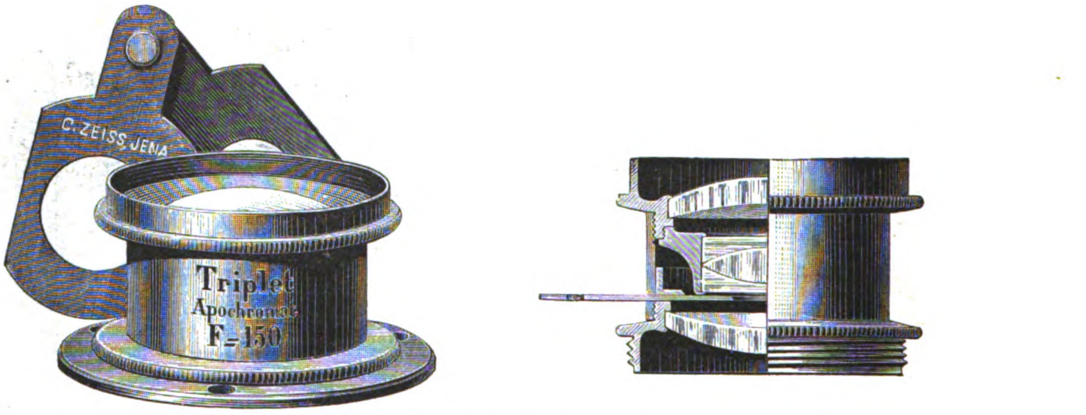
En 1842, un verrier français, Grimaud, songea à substituer des borates aux silicates. Malheureusement, depuis que le monde existe, une invention n'a jamais été viable qu'autant que le besoin de sa naissance se faisait sentir. L'emploi de l'acide borique fut donc abandonné aussitôt qu'indiqué. Tout d'abord, d'ailleurs, on avait reconnu une grande instabilité aux verres préparés avec des borates. L'optique marchant, elle aussi, dans la voie du progrès, les essais de Grimaud furent repris, sans grand succès en France, mais bien plus sérieusement à l'étranger. C'est, je crois, M. Schott, à Iéna, qui a produit le premier ces nouvelles matières optiques. De là leur nom de verres d'Iéna.

---

(1) *La Théorie, la Pratique et l'Art en Photographie.*

Avec elles, le Dr Abbe reconnut bientôt qu'on pouvait faire disparaître dans les lentilles l'existence des spectres secondaires. L'opticien Zeiss se chargea de confectionner des objectifs pour microscope sur les données du savant docteur. De l'avis de tous les micrographes, les résultats furent merveilleux. Ce progrès réalisé en appelait d'autres. De l'objectif du micrographe à l'objectif du photographe, il n'y avait qu'un pas. Quand on veut marcher de l'avant, ces pas-là se franchissent vite. MM. Voigtlænder, Steinheil, Hartnack et Berthiot l'ont franchi. Leurs objectifs construits ainsi donnèrent une grande amplitude au champ de netteté et permirent la diminution du temps de pose. C'était beaucoup déjà. Pas assez encore.

Cet avis était sans doute celui du Dr Rudolph, car il se mit vaillamment à chercher des formules nouvelles applicables aux objectifs photographiques, c'est-à-dire à des objectifs réunissant une grande intensité lumineuse à une grande profondeur de foyer. S'appuyant d'une part sur un principe général préconisé pour l'uranophotographie, en 1885, par le Dr Hugo Schröder et se basant, d'autre part, sur un plan proposé par le Dr Abbe, il arriva à donner à l'opticien Zeiss la composition d'un objectif constitué par deux mécanismes simples en crown, entre lesquels se trouve une lentille de diamètre plus petit et à correction triple. Cette partie centrale, au point où elle se trouve, n'équivaut guère qu'à une lame à faces parallèles. C'est dire, en d'autres termes, qu'elle ne prend qu'une part minime à l'action lenticulaire du système. En revanche, elle corrige admirablement toutes les aberrations chromatiques ou sphériques de l'objectif. Il s'ensuit que l'action correctrice et la fonction rassemblant la lumière sont nettement séparées. L'objectif peut donc allier à une très grande ouverture une excellente correction des aberrations sphériques.



Les objectifs Zeiss. — Le triplet.

Cet objectif porte le nom de *Triplet apochromatique à correction centrale*. La lentille de correction étant du flint borate, l'achromatisme est corrigé pour trois couleurs au lieu de l'être pour deux, et le spectre secondaire disparaît totalement. Il donne des images tout à fait dépourvues de distorsion et ne présentant jamais la tache lumineuse centrale. De plus, le champ de l'image est plan et l'astigmatisme pouvant encore résulter des rayons obliques ne dépasse pas celui qu'on obtient avec de bons aplanétiques présentant une ouverture correspondante. C'est un véritable objectif universel. Le dessin que nous en donnons représente un triplet de 150 millimètres de foyer aux trois quarts de sa grandeur réelle.

Ainsi qu'on peut le voir par la coupe, cet objectif, construit symétriquement, se compose de cinq lentilles. Entre les deux grandes, mises à l'avant et à l'arrière et qui sont des lentilles simples, se trouve une lentille triple d'un diamètre plus petit, mais choisi de façon que l'objectif puisse donner d'excellents résultats avec une ouverture maxima de F/6,3. Le champ de visibilité mesure environ 90° et se trouve très uniformément éclairé à la toute grande ouverture de l'objectif, laquelle varie entre F/4,3 et F/5.

Ce triplet, grâce à sa parfaite correction des aberrations de sphéricité peut donner des agrandissements considérables en leur conservant une netteté absolue. Aussi lumineux que les nouveaux aplanats d'une ouverture relative de F/6 faits avec du flint de baryte d'Iéna, cet objectif peut être employé à un usage quelconque et il est vraiment un objectif universel. Portraits et sujets de genre à l'atelier, paysages animés, nature en mouvement, vues architecturales ou d'intérieurs, il donne tout avec une pose très diminuée et une égale rectitude et netteté des lignes. Le flint borate contenu dans la lentille correctrice et dont on exagère beaucoup peut-être l'instabilité, est rendu presque fixe, sous nos climats au moins, par son emprisonnement dans l'intérieur du système.

(à suivre.) FRÉDÉRIC DILLAYE.

RECETTES UTILES

Diverses politures pour meubles. — *Politure rouge.* Faites digérer 5 grammes de racine d'orcanette dans 500 grammes d'essence de térébenthine, jusqu'à coloration suffisante puis coupez 125 grammes de cire d'abeille en copeaux minces et faites fondre dans l'essence à la chaleur du bain-marie.

Pour une politure claire, on laisse de côté l'orcanette.

Politure blanche. Faites bouillir jusqu'à dissolution et consistance convenable, 500 grammes de cire blanche dans 1 kilogr. de solution concentrée de potasse.

Politure pour bois sculpté. Prenez 250 grammes d'huile de lin, 250 grammes de vieille bière, un blanc d'œuf, 30 grammes d'alcool et 30 grammes d'esprit de sel (solution d'acide chlorhydrique).

Le tout doit être bien mélangé avant de s'en servir; on en applique un peu sur un chiffon doux et on frotte une minute ou deux l'objet à restaurer, que l'on polit ensuite avec un vieux foulard de soie.

Cette politure se conserve longtemps à la condition d'être bien bouchée.

Politure pour papier mâché et ouvrages délicats. Mélangez 1 kilogr. huile de lin 250 grammes alcool, 250 grammes de vinaigre, 250 grammes essence de térébenthine et 60 grammes beurre d'antimoine. Agitez bien avant l'usage et appliquez avec un chiffon de laine.

Autre recette : Essence de térébenthine, 500 grammes, essence d'ambre, 500 grammes, huile d'olive, 500 grammes, essence de lavande, 30 grammes, teinture d'orcanette, 20 grammes. Saturez de cette politure un chiffon de coton et appliquez sur le bois. Frottez ensuite avec de vieux chiffons de coton bien doux et bien secs.

Effets de l'air atmosphérique sur les briques. — L'influence de l'air sur les briques, tuiles et autres matières analogues dépend beaucoup de leur cuisson et de leur composition chimique. Si, par exemple, elles contiennent des matières calcaires, celles-ci se convertissent en chaux vive par la cuisson et l'humidité produit alors un gonflement des briques qui aboutit à une désagrégation. Si les briques contiennent un excès de sable, elles sont sans consistance une fois exposées à l'air.

Il est à noter que la désagrégation se produit moins rapidement quand l'humidité est constante, que sous l'influence des alternatives de sécheresse et d'humidité.

Les fruits et légumes gelés. — Les légumes, les pommes et les œufs qui ont subit les atteintes de la gelée sont susceptibles de se détériorer promptement si l'on ne prend pas des précautions au moment où le dégel arrive. On recommande, comme un exellent moyen, de plonger pendant quelque temps ces substances dans des vases remplis d'eau de puits à laquelle on a ajouté 300 grammes de sel pour 10 litres d'eau.

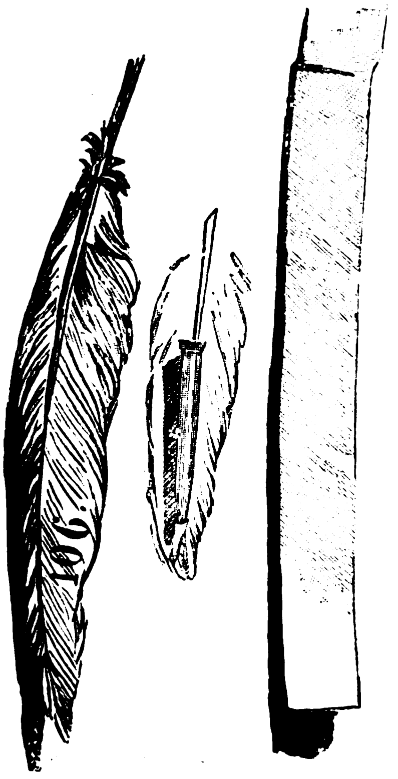
Alliage imitant l'or. — Un alliage de cuivre et d'antimoine dans la proportion de 100 à 6 est préparé par M. Held, en fondant d'abord le cuivre et ajoutant ensuite l'antimoine; puis, quand les deux sont fondus et mélangés, on laisse la masse dans le creuset en ajoutant un peu de cendres de bois, de carbonates de chaux et de magnésie, ce qui a pour effet de diminuer la porosité et d'augmenter beaucoup la densité du métal une fois coulé.

Cet alliage peut être étiré, forgé et soudé tout à fait comme de l'or, auquel il ressemble beaucoup lorsqu'il a été poli. Le brillant est inaltérable, même exposé à l'air.

TÉLÉGRAPHIE MILITAIRE

LES PIGEONS VOYAGEURS(1)

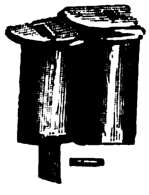
Depuis qu'on a pu apprécier les immenses services que ces auxiliaires ailés pouvaient rendre en temps de guerre, de tous côtés se sont constituées des sociétés colombophiles ayant pour but l'élevage du pigeon voyageur; on a pu ainsi arriver à créer une sélection. Comme les propriétaires de chevaux de course, les éleveurs ont des pigeons *de race* dont la filiation est connue. Mais, en dehors de ces individus remarquables, il y a des races qui fournissent plus particulièrement les pigeons voyageurs.



Numéro matricule. La Dépêche. Bandelette de la dépêche.

Les pigeons voyageurs.

Nous trouvons d'abord le *pigeon liégeois*, de petite taille, à l'œil vif, dont l'endurance est extrême et qui est aux pigeons ce que le cheval arabe est aux autres chevaux. Le *pigeon irlandais*, ramassé sur lui-même, aux formes courtes, est fort et trapu. Le *pigeon d'Anvers* est pour ainsi dire la contre-partie du précédent. Il est haut monté sur pattes, son bec est fort gros et supporté par un long cou. Ce sont dans ces différentes



Sifflet.

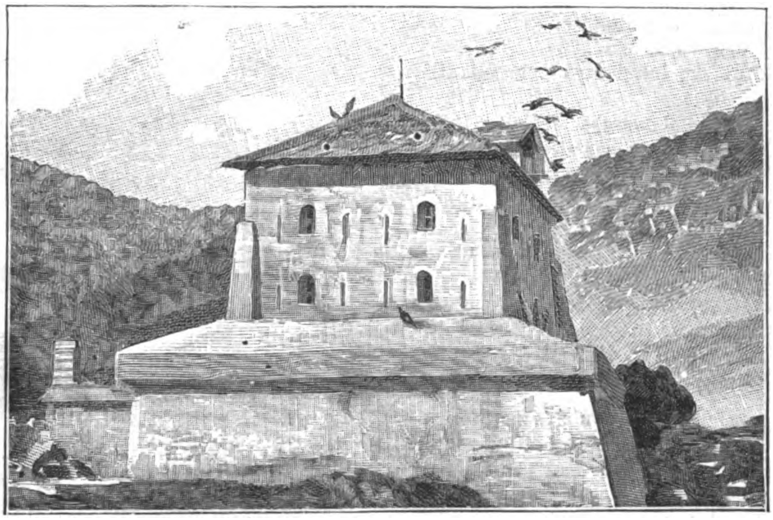
---

(1) Voir le n° 209.

espèces que se recrutent presque tous les pigeons voyageurs.

Le pigeon dès l'âge de six mois est soumis à un entraînement spécial. On commence par lui faire faire de petites courses de 10 à 20 kilomètres et l'on augmente progressivement la distance. L'entraînement suit d'ailleurs des règles fixes; les distances parcourues successivement sont graduées d'après une formule qui ne varie que fort peu, suivant les éleveurs. Une des plus employées consiste à ajouter la première course à elle-même pour trouver la seconde, puis d'ajouter les deux dernières courses pour trouver la suivante. C'est ainsi qu'un pigeon dont la première course aura été de 20 kilomètres parcourra successivement des étapes de 20, 40, 60, 100 kilomètres.

Cet accroissement se continue jusqu'à la distance de 300 kilomètres environ qui est la course moyenne fournie par un pigeon ordinaire. Les pigeons civils, qui sont entraînés pour les courses d'automne, dépassent de beaucoup cette limite; on arrive à leur faire parcourir jusqu'à 700 kilomètres en un jour. La plus grande distance parcourue depuis dix ans a été le trajet de Calvi (Corse) à Verviers (Belgique). La distance à vol d'oiseau était de 900 kilomètres; le premier pigeon arrivé avait volé vingt-sept heures avec une vitesse moyenne de 555 mètres à la minute.



Les pigeons voyageurs. — Le colombier.

Cette vitesse est d'ailleurs fort variable, elle dépend surtout du vent qui suivant sa direction est utile ou nuisible au pigeon. Dans les différentes courses organisées en France pour les trajets de 250 à 450 kilomètres on a noté souvent les vitesses de 1,000 à 1,200 mètres à la minute. Il est vrai que les distances étaient relativement courtes. Lorsque le vent est favorable au pigeon et souffle en tempête, la vitesse peut atteindre 1,800 mètres à la minute.

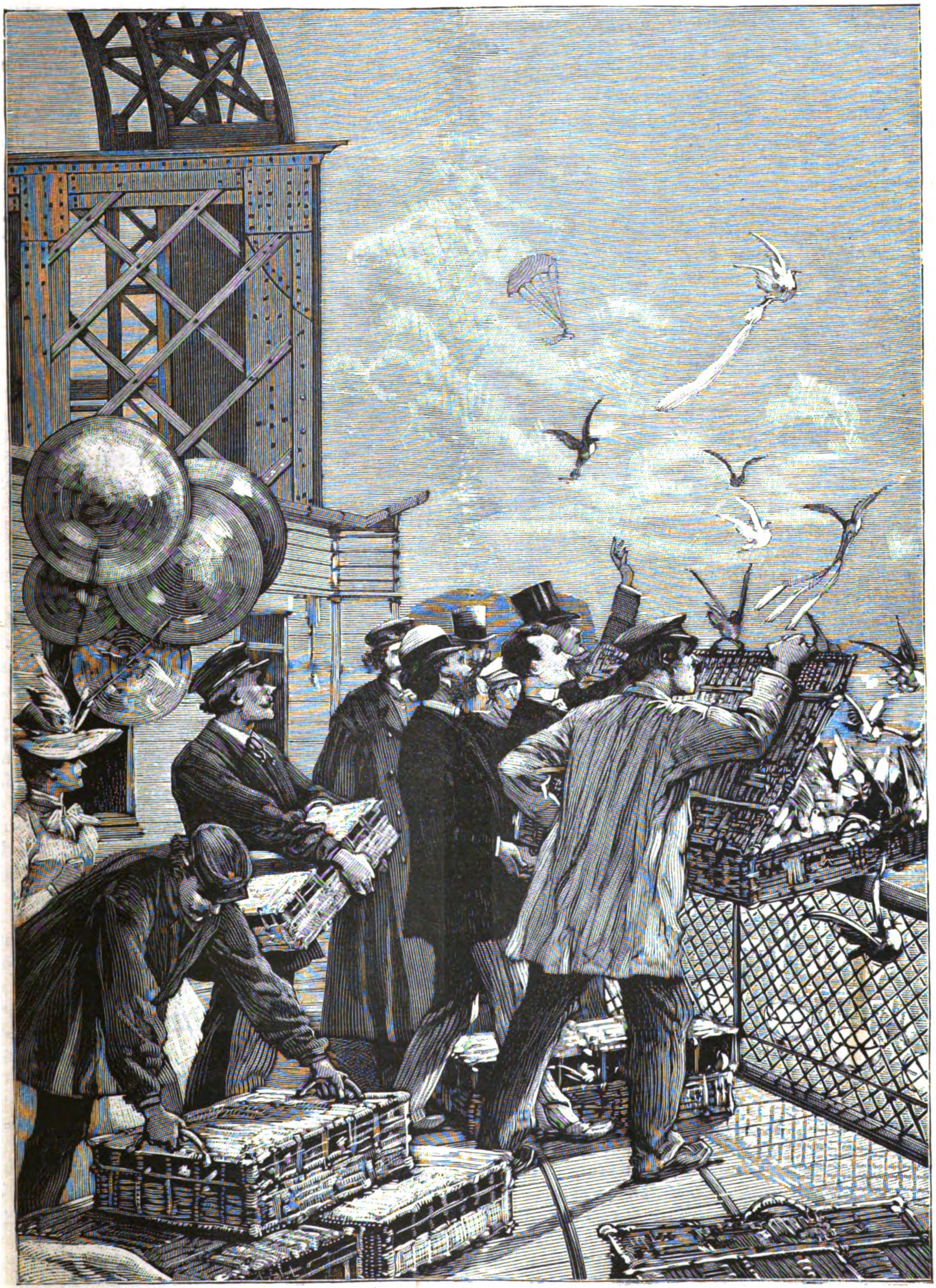
Comme on peut le voir par ces chiffres, nous avons trouvé des messagers rapides qui par leur petit volume et l'altitude à laquelle on les habitue à voler peuvent assez facilement échapper au plomb de l'ennemi. Cependant, pour plus de sécurité on a pris l'habitude de confier les mêmes dépêches à plusieurs pigeons dont l'âge et le nombre varient suivant les distances à parcourir. Au-dessus de 200 kilomètres on emploiera des oiseaux de un, deux, trois et même quatre ans; on peut alors leur faire fournir des courses de 400 kilomètres.

La dépêche que l'on confie au pigeon est écrite sur du papier pelure d'oignon. On roule finement ce papier et on l'enferme alors dans un tuyau de plume où il est maintenu par un petit bouchon de bois. Le tout est attaché à une plume de la queue. Ce mode n'est pas le seul employé; en Italie, par exemple, la bandelette sur laquelle est écrit le message est directement attachée sous la plume. Dans ce pays on fait porter, en outre, aux pigeons, un petit appareil de bambou fort léger percé de deux fentes et dans lequel le vent en passant fait entendre un bruit tout particulier destiné à prévenir les chasseurs de la qualité de l'oiseau qui passe à leur portée et à éloigner du même coup les oiseaux de proie.

Ce léger bagage fort utile pour la vie du pigeon ne l'alourdit pas beaucoup. D'ailleurs ces oiseaux peuvent emporter avec eux un poids assez considérable sans que leur vol s'en trouve ralenti d'une façon bien appréciable. On a fait dans le courant du mois d'août dernier des expériences fort intéressantes à ce point de vue. La société colombophile *la Boussole* avait organisé à la troisième plate-forme de la tour Eiffel, simulant la nacelle d'un ballon captif, un lâcher de pigeons. Plusieurs de ces oiseaux emportaient à l'extrémité de leur queue des bandes de papier minces assez longues et de petits ballons gonflés d'air. Malgré cette surcharge de poids de 250 grammes environ, ces oiseaux d'abord gênés, ont pu assez facilement rejoindre leurs compagnons, et les accompagner dans leur trajet.

A titre de curiosité rappelons, pour finir, comment se sont expédiées les dépêches pendant le siège de Paris. MM. Dagron et Fernique, grâce aux procédés de la photographie, purent imprimer sur des pellicules de collodion larges de $0^{m},03$ et longues de $0^{m},05$ pesant 0 gr. 05 la valeur de seize pages in-folio d'imprimerie à trois colonnes. Ces pellicules, au nombre de vingt, étaient roulées et mises dans un tuyau de plume de la grandeur d'un cure-dent, pesant 1 gramme. Chacun de ces tubes contenait ainsi de 2 à 3 millions de lettres. On tirait de vingt à quarante exemplaires que l'on confiait à différents pigeons. En même temps on apposait sur l'aile du pigeon un timbre indiquant l'heure et la date du départ. A l'arrivée ces messages étaient projetés et lus sur un écran. C'est ainsi que pendant le siège, Paris put correspondre avec la province.

L. BEAUVAL.



LES PIGEONS VOYAGEURS. — Un lâcher à la tour Eiffel.

CHIMIE INDUSTRIELLE

—

TALC OU PIERRE A SAVON

Le talc possède des qualités qui le rendent propre à une infinité d'emplois divers. C'est, par exemple, une substance presque infusible et résistant parfaitement aux températures extrêmes qui peuvent se présenter dans l'industrie; aussi en emploie-t-on des plaques comme briques réfractaires dans la fabrication des poêles et des fourneaux et s'en sert-on pour confectionner des becs de gaz. Le talc convient, en un mot, dans tous les cas où l'on a besoin d'une matière non conductrice et résistant bien à la chaleur. Les qualités plus fines de talc s'emploient aussi dans la fabrication de la porcelaine.

Le talc se laisse couper facilement avec un couteau et peut être transformé avec la plus grande facilité en une poudre blanche; cette poudre a un toucher gras et savonneux, d'où le nom de pierre à savon. Cette qualité la rend propre à diminuer le frottement et on s'en sert beaucoup comme lubréfiant pour des roues et engrenages lorsqu'ils sont grands et lourds et surtout lorsqu'il y a des chances d'échauffement, que le talc éloigne.

Les autres usages auxquels peut servir le talc sont presque sans nombre. On l'emploie dans les manufactures de papiers pour donner du poids, surtout pour les papiers de tenture qui demandent un beau poli. L'Angleterre en consomme une grande quantité dans l'apprêture des cotons qu'elle expédie en Chine et aux Indes; on en ajoute aussi dans les savons, non seulement pour faire du poids, mais en raison des qualités qu'il possède de nettoyer.

Le talc est encore la base de toutes les poudres de riz et de beaucoup de poudres dentifrices. On en fait des crayons blancs, bien supérieurs à la craie ordinaire, quand on veut une ligne très fine. Les tailleurs l'emploient sous le nom de craie de Briançon pour tracer et marquer les draps; il écrit aussi sur le verre et sert aux vitriers pour dessiner avant de couper au diamant.

Le talc absorbe l'huile et la graisse et sert souvent, en poudre fine, pour détacher les étoffes de laine et de soie. Il sert aussi dans l'apprêtage des peaux et des cuirs pour les bottes et les souliers et entre dans la composition d'une bonne partie des graisses pour essieux de voiture.

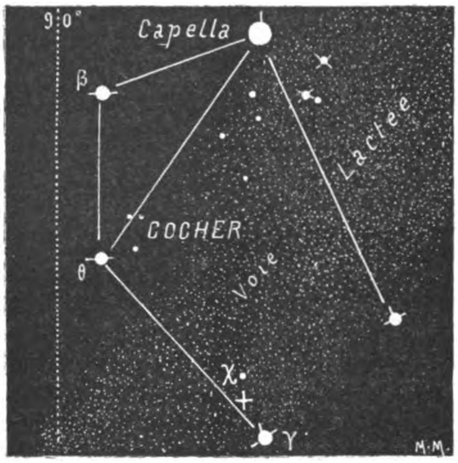
Le talc sert aussi à imiter les pierres gravées, par suite de la facilité avec laquelle il se laisse tailler et graver, puis durcir par la chaleur, après qu'on l'a coloré au moyen d'oxydes métalliques. Ce même talc est connu sous le nom de pierre à figures, par les Chinois, qui taillent dans sa masse des figures et des ornements délicieux.

Le talc est aussi largement employé par les fraudeurs et bien que cet usage ne soit pas des plus louables, encore vaut-il mieux se servir d'une poudre inerte et inoffensive, plutôt que d'une substance nuisible. C'est ainsi qu'on le trouve souvent mélangé au sucre et à la farine dans la fabrication de la confiserie bon marché de certaines contrées.

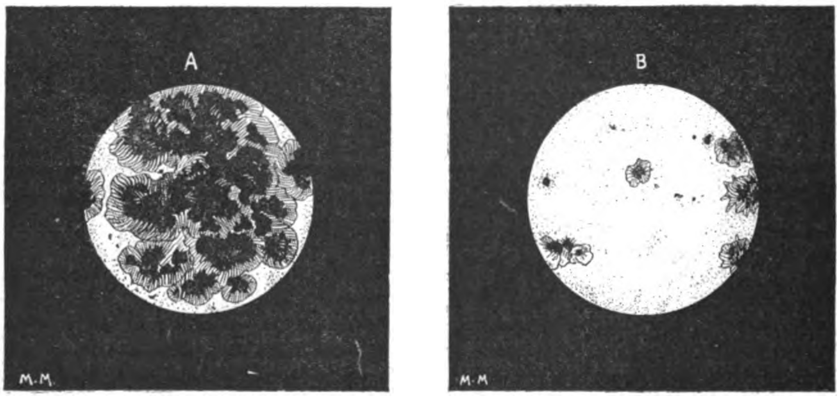
Le talc se compose d'environ 65 % de silice et 35 % de magnésie, avec adjonction de très minimes quantités de fer et d'alumine. On y trouve aussi parfois une petite quantité de fluor.

Sous la chaleur du chalumeau, le talc ne fond pas, mais ses bords se gonflent et s'effritent quelquefois. Il est onctueux au toucher, se laisse facilement rayer par l'ongle. Il se présente ordinairement avec une légère teinte verte due à des chlorites et un aspect argentin.

Souvent aussi, sous forme de lamelles, il tapisse les parois des rochers. Ce mode de constitution le rapprocherait assez du quartz.



LES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
La nouvelle étoile de 1892 dans la constellation du Cocher. Sa position est marquée par une croix.



LES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.

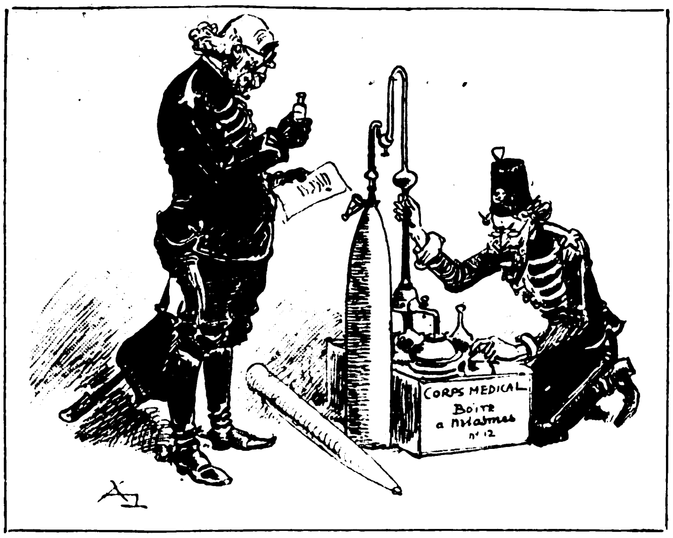
A. Étoile nouvelle avant son apparition.

B. Étoile nouvelle depuis son apparition.

de chaque côté, les officiers réunis écoutaient la conférence du général, émettaient des opinions ou proposaient des plans. Puis, sur un signal, l'action reprenait au point où on l'avait arrêtée.

Bientôt, l'armée ennemie, malgré ses efforts, se vit rejetée dans un canton montagneux et acculée à la mer. Une partie de son escadre aérienne avait été faite prisonnière, le reste tenta vainement d'enlever une partie du corps menacé pour le porter nuitamment sur une meilleure position, mais les aéronefs veillaient, leurs jets de lumière électrique fouillant le ciel, firent découvrir la tentative.

L'heure suprême avait sonné. Après un travail de toute une nuit pour le placement des batteries, à l'aube du sixième jour, les chimistes et le corps médical offensif couvrirent la région occupée par l'ennemi de boîtes à fumée et d'obus à miasmes. L'ennemi riposta aussi vigoureusement qu'il put, mais ses boîtes, sur le périmètre très étendu de l'attaque, ne produisaient pas grand effet, il fut bientôt évident que dans une action véritable, l'ennemi, noyé dans les gaz asphyxiants des chimistes et sous les vapeurs délétères à effet rapide du corps médical offensif, eût été bien vite et définitivement mis hors de combat. Les deux corps d'armée, attaque et défense, réunis le soir du septième jour à Châteaulin, furent passés en revue par les généraux sous des flots de lumière électrique, et les réservistes immédiatement congédiés regagnèrent leurs foyers.



La vie électrique. — Le corps médical offensif.

Seuls restèrent les officiers ayant à passer des examens pour l'obtention d'un grade supérieur ou à soutenir des thèses pour le doctorat ès sciences militaires. Le général se montra charmant pour Georges Lorris.

« Capitaine, lui dit-il, je serais heureux de vous proposer pour le grade de commandant, mais il vous faut le doctorat auparavant, donc, si vos occupations au laboratoire de monsieur votre père vous en laissent le temps, travaillez, piochez ferme, et aux examens de printemps vous pourrez vous présenter avec toutes les chances...

— Mon général, je vous remercie, mais je suis en train de préparer autre chose.

— Quoi donc?

— Mon mariage, et je dois, mon général, remettre les rêves ambitieux à plus tard..., permettez-moi de vous présenter ma future... »

Après une journée de repos, les fiancés se décidèrent au retour, sur les instances de Sulfatin qui, dédaigneux des beautés de la bataille, avait passé ses journées au Télé de l'hôtel, à Châteaulin, à communiquer avec Molière Palace, en confiant son malade aux soins de Grettly.

DEUXIÈME PARTIE

I

Préparatifs d'installation. — La nouvelle architecture du fer, du carton, du verre. — Les photo-picto-mécaniciens, et les progrès du grand art. — Les ingénieurs culinaires.

« Êtes-vous brouillés? demanda Philox Lorris, lorsque son fils se présenta devant lui au retour du voyage de fiançailles.

— Pas le moins du monde, au contraire, je...

— Ta ta ta! Vous ne vous êtes pas éprouvés sérieusement, vous êtes restés tous les deux, toi surtout, la bouche en cœur, à soupirer des gentillesses, ce n'est pas ainsi qu'on éprouve celle dont on veut faire la compagne de sa vie... Ce n'est pas loyal, je trouve que tu as manqué tout à fait de bonne foi...

— Comment, j'ai manqué de bonne foi?

— Certainement! Et ta fiancée aussi de son côté! Tu n'es pas autrement bâti que tous les autres hommes, parbleu! et ta fiancée ne diffère pas du reste du genre féminin. Tu devais te montrer comme tu seras pendant le reste de ta vie — ainsi du reste que tous les hommes occupés — rude, distrait, grincheux souvent, emporté, violent même... Nous sommes tous comme cela dans la vie, elle est si courte la vie, une fois mariés, est-ce qu'on a du temps à perdre en manières.

— J'ai pourtant bien l'intention de ne pas me montrer aussi désagréable que cela...

— Certainement, parbleu! des bonnes intentions ça ne prend pas de temps, on en a tant que l'on veut... mais les rapports journaliers, la vie enfin... C'est là que je t'attends! De même une fiancée, pour que le voyage de fiançailles constitue un essai vraiment loyal de la vie conjugale, devrait tout de suite se montrer futile, légère, contrariante, souvent revêche, portée à la domination, etc., etc..., enfin, telle qu'elle sera plus tard dans le ménage. Alors on se juge franchement, et on décide en parfaite connaissance de cause si la vie commune est possible:

« Attention! Quand je serai la femme de ce monsieur, je l'aurai toujours devant moi! — Bigre! Quand je serai le mari de cette dame, songeons-y, ce sera à perpétuité... » Voilà! les sages réflexions que les personnes raisonnables doivent faire! »

Georges se mit à rire.

« Est-ce que tu me peindrais l'éminente doctoresse Bardoz et la sénatrice Coupard, de la Sarthe, avec les mêmes couleurs? demanda-t-il à son père.

— Pas tout à fait! Si je les ai distinguées, c'est qu'elles sont de vraies exceptions... Et puis elles seraient si occupées elles-mêmes! Enfin! Concluons! Tu persistes vraiment? .

— Je persiste à voir le bonheur de ma vie dans l'union avec...

— Bon! bon! pas de phrases! C'est ton ancêtre l'artiste, le poète qui te travaille... laisse-le dormir! Nous verrons, mais avant de donner mon consentement définitif, je veux étudier ta fiancée... Tu connais mes principes, pas de femme inoccupée. Je propose à M^lle^ Lacombe d'entrer à mon grand laboratoire, section des recherches, elle travaillera sous mes yeux, à côté de toi... Ne crains rien, pas de surmenage, un petit travail doux! Et entre temps vous monterez votre maison et nous causerons ménage quand le nid sera achevé. »

Georges, comptant bien abréger le plus vite possible cette dernière période d'épreuves, se déclara satisfait de l'arrangement et porta la proposition de son père à Estelle. Tout fut vite entendu. D'ailleurs Philox Lorris n'eût qu'un mot à dire aux Phares alpins pour faire passer M. Lacombe aux bureaux de Paris de cette administration, les parents d'Estelle purent venir habiter Paris, au grand plaisir de M^me^ Lacombe qui voyait ainsi se réaliser un de ses rêves.

Georges Lorris et Estelle s'occupaient de leur installation future avec M^me^ Lacombe, mais sur les idées de Philox Lorris. Celui-ci avait acheté pour son fils, au centre de l'ancien Paris, sur les hauteurs de Passy, un petit hôtel abandonné, pour s'installer dans un vaste domaine dans le Midi, par un banquier milliardaire d'Australie qui venait de faire un krack fructueux. Ce petit hôtel allait être transformé complètement, toutes les innovations, toutes les applications de la science moderne devaient y faire régner un confort scientifique absolument digne du siècle éclairé où nous avons le bonheur de vivre et du grand Philox Lorris lui-même.

On jouissait d'une vue admirable et très étendue des loggias du grand salon du sixième étage au-dessus du sol, c'est-à-dire du *premier*, comme on a l'habitude de dire maintenant que l'entrée principale d'une maison est sur les toits, à l'embarcadère aérien. De cette loggia, ainsi que des miradors vitrés suspendus aux façades on apercevait tout Paris, l'immense agglomération quasi internationale de onze millions d'habitants qui fait battre sur les rives de la Seine le cœur de l'Europe et presque le cœur du monde, en raison des nombreuses colonies asiatiques, africaines ou américaines fixées dans nos murs; on apercevait les plus anciens quartiers, ceux de la vieille Lutèce bouleversés par les embellissements et les transformations, et les plus beaux, les quartiers modernes, si étonnamment développés déjà et projetant au loin d'immenses boulevards en construction.

Là-bas, derrière les hauts fourneaux, les grandes cheminées et les coupoles de réservoirs électriques du grand musée industriel des Tuileries, se dressent au centre du berceau de Lutèce, flottant entre les deux bras de la Seine, les tours de Notre-Dame, la vieille cathédrale, surmontées d'un transparent édifice en fer, simple carcasse aérienne de style ogival comme l'église, portant, à 80 mètres au-dessus de la plate-forme des tours, une seconde plate-forme avec bureau central d'aéronefs omnibus, commissariat, restaurant et salle de concerts de musique religieuse. La tour Saint-Jacques se montre non loin de là, surmontée, elle aussi, à 50 mètres d'un immense cadran électrique et d'une seconde plate-forme autour de laquelle voltigent à différentes hauteurs, les aérocabs d'une station.

(à suivre.) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 7 mars 1892

Sir Archibald Geikie, directeur général du Geological Survey du Royaume-Uni. assiste à la séance. Il prend place, à côté du bureau, au banc réservé aux savants étrangers.

— *L'oospora Guignardi et l'oospora Metchnikowi.* Tous les micrographes savent qu'on relève dans les travaux originaux comme dans les traités de bactériologie et de botanique la plus grande confusion entre les trois genres de microorganismes désignés sous le nom de « cladothrix, de streptothrix et d'actinomyces ».

MM. Sauvageau, agrégé de l'Université, et Radais, chef des travaux de micrographie à l'École de pharmacie de Paris, dans un travail dont M. Duclaux expose l'analyse à l'Académie, jettent un jour tout nouveau dans cette classification si embrouillée en montrant que le cladothrix est bien une bactérie, tandis que les deux autres genres sont des champignons.

Ces auteurs rattachent l'un et l'autre de ces microorganismes, qui ont quelque analogie avec les moisissures, au genre *oospora*.

Leur étude a porté principalement sur deux espèces nouvelles, l'une l'*oospora Guignardi* — du nom du botaniste français bien connu — l'autre l'*oospora Metchnikowi* — du nom d'un bactériologiste russe. La première espèce a été trouvée dans l'air, la seconde a été isolée dans une analyse d'eau.

La découverte de MM. Sauvageau et Radais élucide plusieurs points restés très obscurs, par exemple la présence de granulations et de bâtonnets dans certaines tumeurs, qui ont été interprétés par de nombreux auteurs comme étant des spores, des véritables coccus, etc. Ces auteurs l'identifient, avec preuves à l'appui, à ce qui s'observe dans les filaments mycéliens d'un grand nombre de champignons.

Les microorganismes, dont MM. Sauvageau et Radais nous apprennent la vraie nature, ont quelques espèces pathogènes et dangereuses. Ainsi, l'affection dite « actinomycose », qui se manifeste par des tumeurs dans les mâchoires, les poumons, etc., de l'homme et surtout du bœuf est l'œuvre de l'un d'eux. Cette maladie n'est guère connue en France que dans l'Est, mais elle est au contraire assez répandue en Allemagne. Le farcin, décrit il y a quelques années par Nocard, et qui produit à la Guadeloupe une maladie fort répandue, est due à un *streptothrix*. Plusieurs fois des *streptothrix* ont été trouvés dans des cas de méningite, et l'un d'eux, inoculé à des animaux, a donné une maladie qu'Eppinger a nommée « pseudotuberculose ». Il s'agit donc là de champignons microscopiques, se comportant dans les cultures, dans les inoculations, ou dans les affections spontanées comme de véritables bactéries; c'est ce qui explique la confusion à laquelle ils avaient donné lieu.

Examiné au microscope, l'*oospora Guignardi* se révèle sous la forme de filaments très fins, ramifiés, plus ou moins enchevêtrés, et de même nature que les filaments mycéliens des champignons. Certains filaments aériens sont un peu plus larges, remplis d'un protoplasme dense, et se segmentent en chapelet de très petites spores ayant moins de 1 millième de millimètre de largeur. Ces spores germent dans le bouillon peptonisé en quelques heures.

L'*oospora Metchnikowi* ne produit pas de spores; cultivé sur gélatine, il donne à ce milieu une coloration d'abord jaune brun, puis brun très foncé.

— *Météorologie. Une aurore boréale.* M. Mascart analyse une note de M. Moureaux relative à une nouvelle perturbation magnétique qui a été relevée dimanche dernier sur les instruments du laboratoire du parc de Saint-Maur.

Comme la précédente, celle du 3 au 14 février, cette perturbation a coïncidé avec une aurore boréale. Ce dernier phénomène a été observé dimanche dernier, à neuf heures dix minutes du soir. Le ciel s'est subitement illuminé du nord au sud, et une lueur rougeâtre très intense, donnant l'illusion d'un incendie lointain, s'est manifestée pendant une dizaine de minutes environ, dans la direction du nord-ouest.

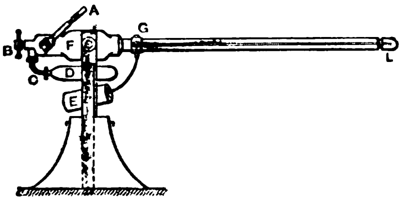
Cette coïncidence de la perturbation magnétique avec l'aurore boréale est aujourd'hui admise généralement par les physiciens et les astronomes.

— *Mort de l'amiral Jurien de La Gravière.* Le président fait part officiellement à la compagnie de la mort de l'amiral Jurien de La Gravière et prononce l'éloge funèbre du défunt, qui fut, dit-il en terminant, suivant l'expression d'un de nos marins les plus distingués — M. l'amiral Paris — « l'honneur de la marine française ».

La séance a été levée immédiatement après en signe de deuil.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un canon porte-amarre. — M. D'Arcy-Irvine a inventé un canon à air comprimé destiné à lancer un projectile traînant à sa suite une longue amarre. Ce canon existait à l'Exposition navale de Chelsea et c'est lui que représente notre gravure. Il consiste en une forte base supportant un long tube avec une crosse F en forme de chambre à air, relié par un tuyau C avec un réservoir D contenant de l'air comprimé. Une vis B ouvre ou ferme cette communication, lorsque le canon est armé. Le projectile L est relié par le collier G à une amarre contenue dans le tambour E. L'inventeur expose aussi un fusil qui, lui, n'emploie pas l'air comprimé, mais la poudre ordinaire.



Une nouvelle source d'acide carbonique. — La consommation d'acide carbonique va chaque jour en augmentant, et le prix de ce gaz reste assez élevé : celui que l'on emploie pour la fabrication des eaux gazeuses revient en effet à 1 fr. 70 le kilogramme. Aussi une compagnie vient-elle de se former en Angleterre pour utiliser les masses d'acide carbonique qui se dégagent pendant les fermentations dans les distilleries et brasseries.

Si l'on estime à environ 5 milliards de kilogrammes la quantité de bière produite, il faut admettre que 250 millions de kilogrammes d'acide carbonique ont pris naissance pendant le travail de cette bière. Or, d'après des essais d'utilisation qui ont été faits à Dublin, une grande portion de cet acide carbonique provenant de la fermentation des moûts, et qui a de tout temps été perdu, pourrait être obtenue à l'état liquide avec une dépense voisine de 0 fr. 05 par kilogramme.

Le procédé de liquéfaction employé donnerait d'ailleurs un produit inodore et sans saveur; et l'acide carbonique obtenu aurait en outre cet avantage, toujours apprécié, de provenir, non de matières minérales, mais de substances végétales.

NÉCROLOGIE

L'AMIRAL JURIEN DE LA GRAVIÈRE

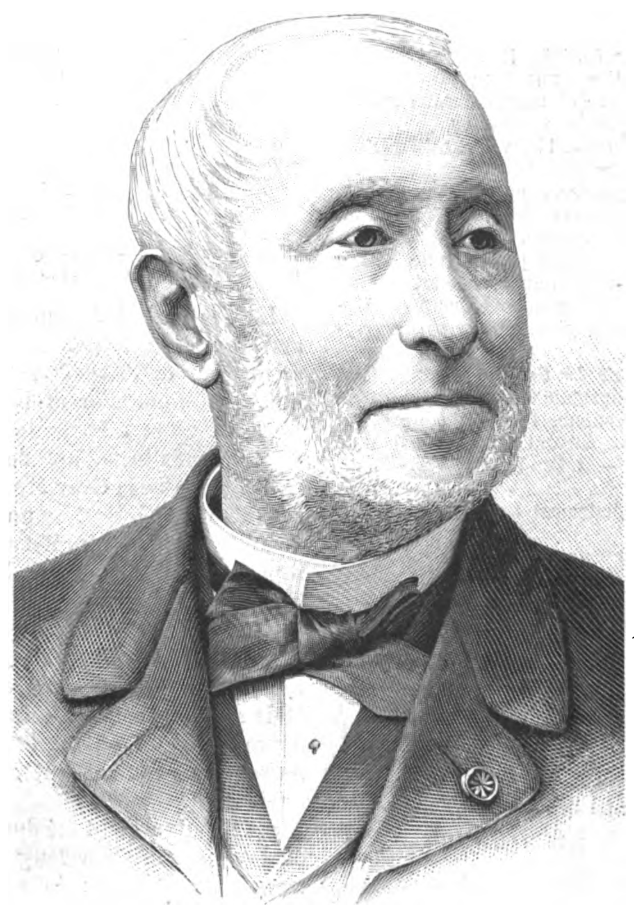
Le vice-amiral Jurien de La Gravière, doyen des amiraux en activité, membre de l'Académie des sciences et de l'Académie française, grand-croix de la Légion d'honneur et décoré de la médaille militaire est mort à Paris, le 5 mars, à sept heures et demie du matin, à l'âge de quatre-vingts ans.

M. Jurien de la Gravière était né à Brest en 1812 : son père était lui-même un marin fort distingué qui devint vice-amiral, préfet maritime et pair de France; il poussa son fils à entrer dans la marine et le 19 octobre 1828 celui-ci sortait de l'École navale comme aspirant. Il commença à faire son apprentissage sur une frégate à voiles *l'Aurore*, qui était chargée de réprimer la traite des nègres sur les côtes du Brésil. Mais sur cette côte malsaine il ne put échapper à la fièvre jaune et on dut le rapatrier par la *Champenoise*, qui le ramena à Rochefort après deux ans de navigation.

Ses débuts avaient été durs et le jeune officier avait déployé pendant son long voyage les qualités maîtresses du marin : le sang-froid et la décision prompte dans le danger. A bord de la *Surprise* il va à Navarin où le commandant Lalande le prend avec lui sur la *Résolue* et le garde pendant six ans. Le 1^{er} janvier 1833, à l'âge de vingt et un ans, il était enseigne et naviguait sous les ordres de Lalande pendant près de trois ans à bord de la *Ville de Marseille*.

A vingt-trois ans, on lui confie un petit navire, un cutter, *le Furet*, qui faisait partie de l'escadre de la Méditerranée; c'est là, que le jeune officier, livré à lui-même pour la première fois, apprit à commander à un âge où tous les officiers ne commandent qu'en sous-ordre. Le contre-amiral Lalande, dont il était l'élève préféré, l'appela alors à bord de l'*Iéna* comme aide de camp. Après un court séjour auprès de ce chef d'escadre, il eut le commandement d'un brick-aviso *la Comète*, avec laquelle il eut à faire le relevé des côtes de Sardaigne. Pendant quinze mois M. Jurien de La Gravière s'occupa de ce travail et pendant ces quinze mois il apprit véritablement l'existence du marin, car il eut à subir, à bord de son navire, une des plus effroyables tempêtes du siècle. Il put, grâce à sa science nautique profonde, ramener son navire à bon port, sans grosses avaries.

Il fut alors nommé capitaine de corvette, puis aide de camp de l'amiral Roussin. Ses travaux sur les côtes de Sardaigne, exécutés avec un soin extrême, avaient attiré l'attention et en 1847 on lui confia le commandement de la *Bayonnaise* qui devait aller représenter la France dans les mers de Chine. Il était aussi chargé de travaux hydrographiques et devait donner à son retour des renseignements précis sur les côtes de Chine. Ce voyage, aujourd'hui, ne nous paraît périlleux en aucune façon mais il faut se reporter à quarante ans en arrière et songer qu'à cette époque nous envoyions peu de navires de guerre dans l'Extrême-Orient et que, par suite, les marins qui étaient chargés de missions allaient naviguer dans des parages qui leur étaient pour ainsi dire complètement inconnus. Il fit paraître, sous le nom de *Voyage en Chine*, le récit de son expédition dans la « Revue des Deux Mondes » et il rapporta en France les renseignements les plus précis sur les côtes et les mers qu'il avait explorées.



Le vice-amiral JURIEN DE LA GRAVIÈRE, né à Brest en 1812, mort à Paris le 5 mars 1892.

A son retour, il fut nommé capitaine de vaisseau et chargé de diriger l'école des canonniers à bord de l'*Uranie*. C'est alors qu'éclata la guerre de Crimée, et, comme chef d'état-major de l'amiral Bruat, il alla dans la mer Noire où il fit toute la campagne. Il ramena en France le corps de l'amiral, mort du choléra pendant l'expédition, et trouva, à son retour, le 1er décembre 1855, sa nomination au grade de contre-amiral. En 1859, pendant la guerre d'Italie, il bloqua Venise jusqu'à l'arrivée de l'escadre de siège.

C'est alors qu'éclata la malheureuse guerre du Mexique, et le contre-amiral Jurien de La Gravière fut chargé du commandement des forces de terre et de mer. Après le débarquement à la Vera-Cruz, il fut nommé vice-amiral, le 9 janvier 1862. Aussitôt sur les lieux, il se rendit compte des difficultés et des périls de cette entreprise, et crut de son devoir de signer la convention de Soledad. Il fut désavoué et rappelé en France, où il expliqua et justifia sa conduite. Il retourna sur les côtes du Mexique avec le commandement des forces navales seulement, et prit Tampico et Alvarado. A son retour en France, l'empereur le prit comme aide de camp, manifestant par cette faveur son revirement d'opinion au sujet de l'expédition du Mexique.

En 1866, il entrait à l'Académie des sciences, où il prenait la place de l'amiral Duperrey. En 1869, il eut la médaille militaire. Il fut appelé à l'escadre de la Méditerranée et réprima les troubles des séparatistes de Nice. Après la guerre de 1870, le savant marin fut chargé de la direction du Dépôt des cartes et plans de la Marine jusqu'en 1877.

Sa carrière active était finie, et il l'avait bien remplie. Esprit libéral et droit, d'une intelligence supérieure, l'amiral Jurien de La Gravière, bien que faisant partie de l'ancienne marine, avait marché avec le progrès, et aucun des perfectionnements que la science moderne avait apportés ne lui était inconnu. Il était le promoteur de toutes les idées nouvelles et prêchait d'exemple auprès de tous ses officiers. Ceux qui l'entouraient rendaient, d'ailleurs, justice à sa haute intelligence et à son urbanité qui en faisaient un chef autant aimé qu'estimé.

L'amiral Jurien a laissé de nombreux ouvrages, qui, après lui avoir ouvert les portes de l'Académie des sciences, ont forcé celles de l'Académie française en 1888. On peut citer : *Souvenirs d'un amiral*, *Guerres maritimes de la République et de l'Empire*, *La Marine d'autrefois*, *la Marine d'aujourd'hui*, *Les Marins du* xve *et du* xvie *siècle*, *La Marine à rames*, *La Station du Levant*, *Les Conquêtes d'Alexandre Doria et de Barberousse*, *Les Corsaires barbaresques*.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

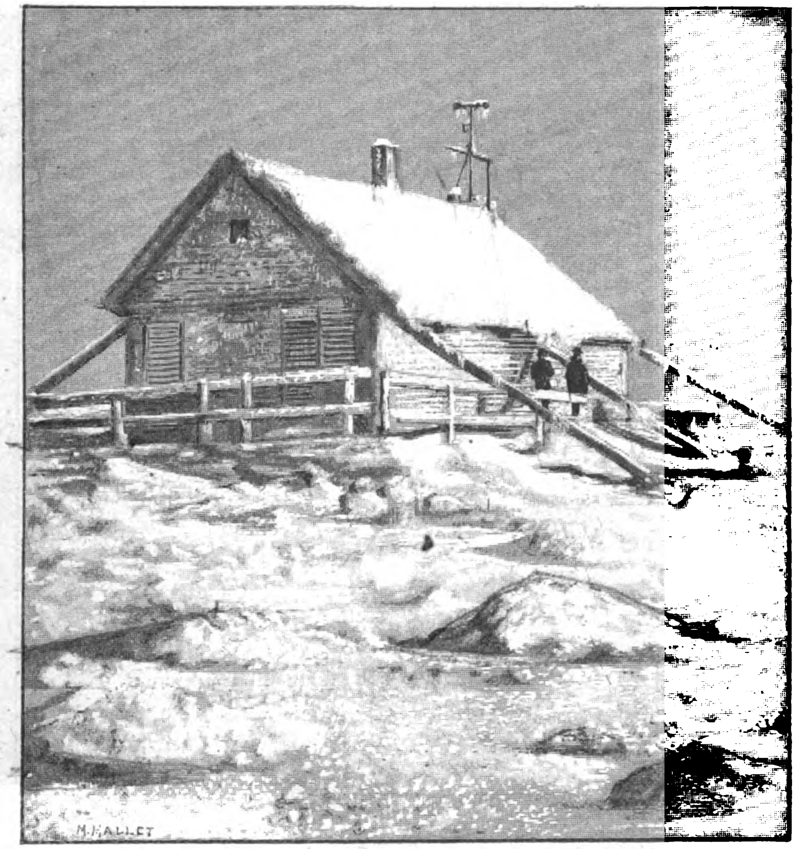
MÉTÉOROLOGIE

—

L'ABANDON
DES OBSERVATOIRES EN MONTAGNE
AUX ÉTATS-UNIS

Une des grandes idées de Le Verrier était la création d'observatoires au sommet des montagnes. Mais il avait beaucoup plus directement en vue la météorologie que l'astronomie, car il savait que la plupart des hauts sommets du globe ont la même habitude que le mont Blanc, et se coiffent très souvent d'un chapeau que les meilleures lunettes ne parviendraient que très difficilement à percer.

J'ai eu l'avantage de lui servir d'interprète à propos de ces fondations à deux reprises différentes, lorsque les administrateurs de l'observatoire Lick sont venus le consulter, et quand le général Myers, directeur du *Signal Corps*, lui a demandé sa coopération pour l'établissement d'observations universelles. Je peux donc affirmer que cet homme célèbre ne s'est pas borné à commencer en France la construction des observatoires de haute région, il a encore exercé l'influence la plus heureuse sur les travaux analogues exécutés en Amérique avec beaucoup d'entrain, il y a bientôt une vingtaine d'années.



Les observatoires en montagne. — Observatoire de Washington.

Malheureusement, la mort du général Myers, et de son successeur le général Hazen, a amené la désorganisation du service météorologique. Sous une direction faible, insuffisamment dotée, les observatoires de haute région ont été presque tous abandonnés.

Le *Journal météorologique* américain, organe du nouveau directeur M. Harrington, appelle dans son dernier numéro l'attention sur un état de choses auquel il est urgent de trouver un rapide et énergique remède. En effet, les États-Unis se doivent à eux-mêmes de ne point affronter l'Exposition universelle de 1893, avec des établissements si importants fermés. Que penserait le monde civilisé du peu de cas qu'ils font des sacrifices que ces constructions ont nécessités?

Afin de venir en aide aux efforts que fait M. Harrington pour réparer cette faute, nous allons montrer avec quel élan, malgré les économies qu'a dû s'imposer un gouvernement obéré par tant de dépenses militaires, les observatoires de haute région ont été construits dans notre pays.

Nous donnons ci-contre la carte de tous ceux qui sont en pleine activité et de celui que l'on est en train d'édifier dans le département de l'Hérault.

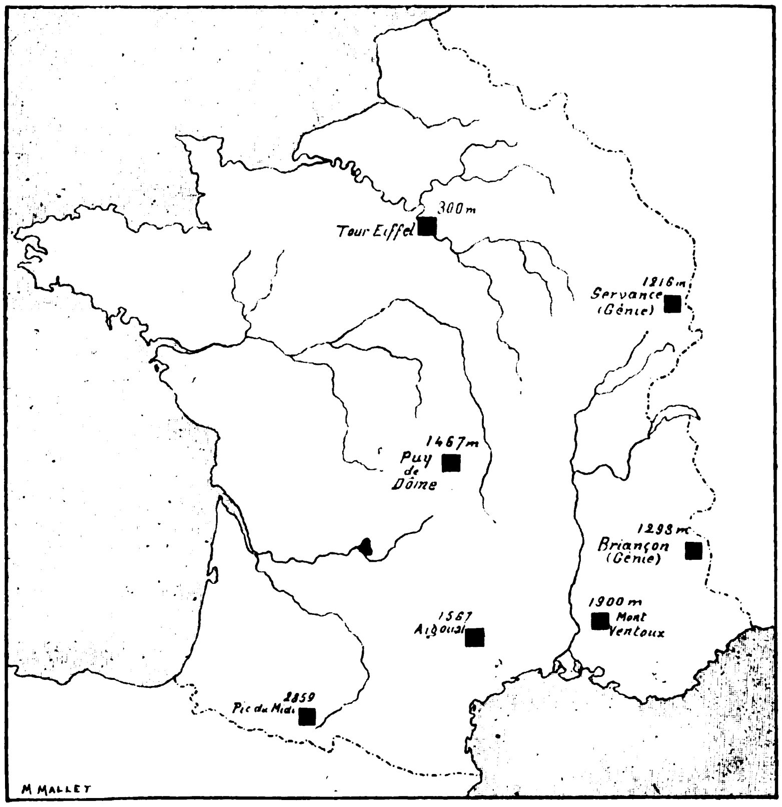
Le bureau central est à 500 mètres du pied de la tour Eiffel, qui n'a qu'une altitude de 300 mètres, mais qui, comme nous l'avons déjà dit, doit à sa construction aérienne l'avantage de recueillir les données météorologiques presque aussi exactement que si on était dans la nacelle d'un ballon captif.

Notre météorologie a donc pour base de ses opérations scientifiques un réseau complet d'établissements dont la situation ne laisse rien à désirer et auquel on ajoutera quand on le voudra l'observatoire du mont Saint-Bernard dont la création remonte à une époque déjà très reculée. Bientôt, peut-être, ce magnifique ensemble sera couronné par l'observatoire du mont Blanc, que l'on pourrait déjà remplacer jusqu'à un certain point par la cabane qu'a construite M. Valot quelques centaines de mètres plus bas.

L'Angleterre nous a imités, et les résultats de l'observatoire du Ben Nevis, situé à 1,400 mètres au-dessus du niveau de la mer sont publiés chaque matin par les journaux de Londres; ils le seraient si on le voulait par les journaux de Paris.

La décadence des établissements américains est d'autant plus difficile à comprendre, que cette déroute de la météorologie des hautes régions a eu le caractère d'une panique se produisant à la veille des premiers triomphes que les méthodes nouvelles ont remportées, et que l'argent abonde dans les caisses l'État.

Des observatoires qui avaient été occupés pendant quinze et dix-sept années ont été évacués piteusement, comme si l'on avait fait fausse route en plaçant les stylites de la science au sommet de ces pics désolés. La restauration, dont le savant directeur du service des Etats-Unis a eu le courage de se charger, ne sera complète que lorsque la météorologie américaine aura repris possession des hauteurs qu'elle a désertées.



Les observatoires en montagne.
Carte des observatoires français de hautes régions.

Nous avons fait dessiner, d'après une photographie insérée dans le journal de M. Harrington, une esquisse d'un des observatoires abandonnés. C'est celui du mont Washington, qui se trouve dans le New-Hampshire, c'est-à-dire sur les côtes de l'océan Atlantique, à une altitude de 2,300 m. environ, qui n'a rien d'exagéré, et à laquelle des hommes robustes, bien chauffés, bien nourris, et soutenus par la conscience d'un devoir important accompli, peuvent vivre très convenablement.

L'occupation a eu lieu dans des conditions véritablement extraordinaires. En effet, on n'avait envoyé dans ce lieu si exceptionnellement élevé que deux hommes; un de ces enfants perdus de la science, ayant succombé pendant une crise de froid et de neige, son camarade est resté en tête à tête, seul, avec un cadavre, s'attendant à chaque instant de subir le même sort.

Depuis lors, jusqu'à la pitoyable évacuation dont nous avons parlé, la garnison s'est toujours composée de trois hommes, de sorte qu'un drame si épouvantable n'était plus à redouter.

Nous avons également fait dessiner d'après les mêmes documents, l'observatoire de Blue Hill, dans les environs de Boston. Cet établissement, situé à une altitude de 220 mètres seulement, mais sur un mamelon assez éloigné, joue par rapport à la grande ville du Massachusetts le rôle d'une tour Eiffel. Toutefois, les indications sont viciées par la masse de la montagne sur laquelle l'observatoire a été construit, et si les météorologistes des États-Unis veulent avoir une installation réellement comparable à la nôtre, c'est en copiant plus ou moins la construction de notre édifice du Champ-de-Mars, qu'ils en viendront à bout.

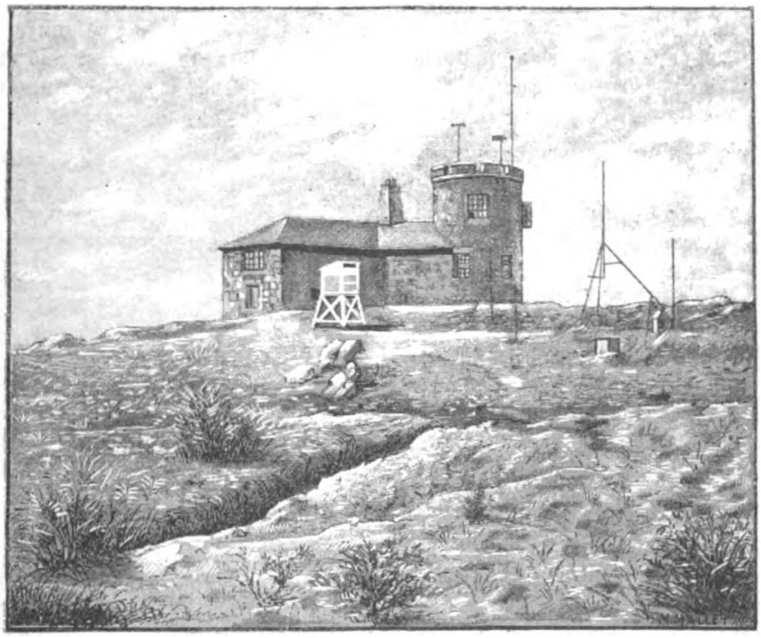
Quoi que l'on ait pu dire, pour en légitimer la fermeture, l'observatoire du mont Washington a mis en évidence des faits très curieux de physique aérienne.

L'hiver de l'année 1876 a montré la rigueur excessive des températures que l'on peut rencontrer dans des régions dont la latitude moyenne ne diffère pas beaucoup de celle de Paris. En effet, le 16 décembre, le thermomètre marquait 30° au-dessous de zéro, et le 16 février suivant 16 de moins, c'est-à-dire 46°. En même temps le vent des régions boréales soufflait avec une violence inusitée. Il atteignait jusqu'à 360 kilomètres à l'heure, chiffre extraordinaire, qui expliquait l'abaissement du thermomètre, mais n'a jamais été atteint même en ballon, l'ascension la plus rapide étant celle que j'ai exécutée avec le ballon *l'Hirondelle*, à bord duquel j'ai fait 105 kilomètres, de Paris à Château-Thierry, en trente-cinq minutes, pendant un ouragan. La moisson serait encore beaucoup plus belle, si on ne l'avait interrompue, au moment où elle allait commencer dans d'autres contrées.

Nous vivons à une époque où l'on commence à comprendre que les moteurs des grands courants aériens sont en dehors de la Terre, dans le milieu céleste ; par conséquent les météorologistes doivent se mettre en posture de les étudier, en s'avançant le plus près possible des causes perturbatrices, en se dégageant des influences locales qui égarent l'homme du thermomètre, poursuivant son dixième de degré dans quelque bas-fond.

« En haut, toujours plus haut », telle doit être la devise des vrais météorologistes, de ceux qui sont capables de continuer l'œuvre entreprise par l'amiral Fitzroy, le général Myers et le grand Le Verrier.

C'est ce qui fait que nous devons applaudir aux tentatives comme celles de M. Janssen, qui ne désespère pas d'asseoir son observatoire d'une façon définitive sur le glaçon fantastique, qui termine le dernier sommet du mont Blanc. Si le savant astronome n'avait réagi énergiquement, contre le découragement produit par la découverte de cette masse de glace, sa grande entreprise était perdue. Cependant, ce fait aurait dû se prévoir, si l'on avait connu le détail de ce qui s'est passé à l'observatoire du mont Washington. En effet, le vent froid qui venait de la mer apportait en telle abondance une sorte de verglas impalpable et gluant, que l'édifice était parfois comme submergé, et les anémomètres eux-mêmes avaient quelquefois de la peine à fonctionner convenablement.



Les observatoires en montagne. — Observatoire de Blue-Hill.

Comme dans les ascensions aérostatiques, il y a des difficultés extraordinaires à vaincre pour observer des faits nouveaux dans des conditions indiscutables. Mais la science de la météorologie, comme les autres, se fonde par des efforts et des sacrifices : ni la nature naturante, ni la nature naturée ne cèdent leurs secrets aux timides savants qui les interrogent, en robe de chambre, au coin d'un bon feu.

Les tempêtes et les aurores boréales des mois de février et de mars, paraissent avoir révélé enfin, d'une façon indiscutable, des rapports que l'on n'avait fait encore que soupçonner entre les tempêtes de l'air et celle du magnétisme terrestre, les aurores polaires et les mouvements fébriles de l'aiguille aimantée. La météorologie paraît sur le point de faire un pas immense, en introduisant l'interprétation et l'observation des perturbations magnétiques dans son mode de prévision.

W. DE FONVIELLE.

OPTIQUE

LES OBJECTIFS ZEISS

SUITE (1)

Le Dr Rudolph ne s'en est pas tenu aux calculs l'amenant à donner un objectif conciliant l'étendue du champ avec une grande ouverture. Il a voulu aussi simplifier le système lenticulaire. A côté du *triplet*, il a donné le *doublet*.

On sait qu'un objectif aplanétique donne une image qui est nette au centre, mais reste floue sur les bords. L'adjonction de petits diaphragmes détruit le flou des bords sans augmenter la netteté du centre. L'objectif non aplanétique donne au contraire une image floue dans toutes ses parties et l'adjonction des petits diaphragmes la rend nette partout. De là ce problème intéressant : trouver des courbures et des épaisseurs de lentilles telles que le système lenticulaire d'un objectif non aplanétique présente une image nette à toute ouverture ou tout au moins avec un très grand diaphragme.

C'est ce problème que le Dr Rudolph avec ses calculs et M. Zeiss avec sa construction, ont résolu avec leur doublet non aplanétique auxquels ils ont donné le nom d'*anastigmat*.

Dans cet objectif, les deux parties du système lenticulaire composées de lentilles soudées ensemble sont séparément achromatiques, mais la lentille convergente (terme positif) possède dans l'une de ses parties un indice de réfraction plus grand et dans l'autre un indice de réfraction plus petit que la lentille divergente (terme négatif). C'est grâce à l'emploi du verre d'Iéna à base de silicate de baryte et d'un indice de réfraction très élevé que M. Zeiss a pu ainsi introduire dans ses anastigmats les parties achromatiques séparément. Il en résulte une correction à peu près complète dans les aberrations astigmatiques de faisceaux obliques. De plus, l'obtention de ce résultat laisse l'image plane et très nette sur un champ étendu. Cela avec un éclairement uniforme sur tous les points.

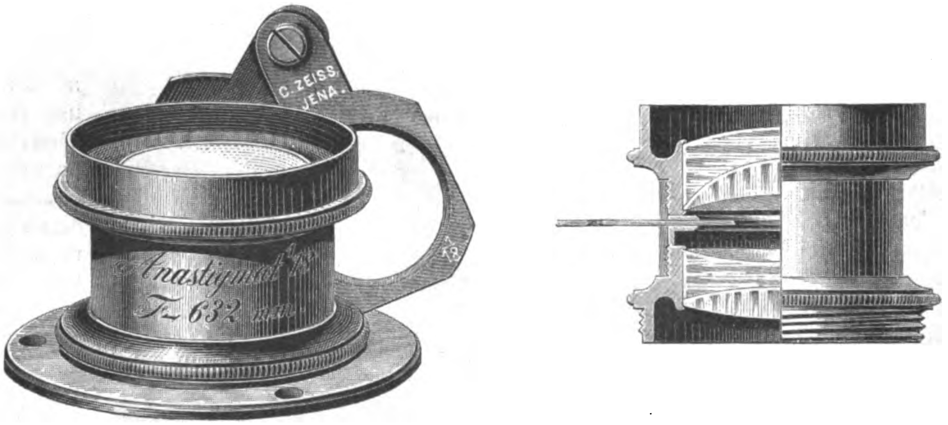
---

(1) Voir le n° 226.

Les lentilles des différents objectifs construits sur le modèle du doublet non aplanétique sont d'un diamètre plus grand que l'ouverture du diaphragme maximum destiné à chaque objectif. Il peut donc *travailler* nettement avec le grand diaphragme. Condition indispensable pour la rapidité.

La maison Zeiss construit actuellement des anastigmats d'après trois types, dont la différence consiste dans leur rapport d'ouverture et l'angle d'image utilisable. Ces types sont classés en série portant les numéros V, IV et III. Les séries I et II étant réservées pour d'autres objectifs dont le rapport d'ouverture sera plus grand. Pour la série cinquième le rapport d'ouverture est F/18; pour la quatrième F/12,5; pour la troisième F/7,2, ce que M. Zeiss désigne par anastigmat 1 : 18, anastigmat 1 : 12,5; anastigmat 1 : 7,2 en prenant le foyer de l'objectif de chaque série pour unité. Le rapport de la deuxième série sera 1 : 6,3 et celui de la première 1 : 4,5. Ces deux séries ne sont pas encore dans le commerce. Toutefois le Dr Rudolph a eu l'amabilité de faire mettre à ma disposition, par la maison Zeiss, un échantillon de la série 1 : 6,3 ce qui me permettra de vous en parler en terminant cette étude.

L'anastigmat 1 : 18, formé de quatre lentilles collées ensemble deux à deux, donne une parfaite rectitude de lignes sur toute l'étendue du champ malgré le manque de symétrie de sa construction. Notre gravure représente, aux deux tiers de sa grandeur réelle, un objectif de ce genre, ayant une distance focale de 632 millimètres. Son angle optique est d'environ 90°. Avec les petits numéros de cette série il atteint jusqu'à 108°. L'image, d'une netteté remarquable, est complètement plane et astigmatique.



Les objectifs Zeiss. — Anastigmat 1 : 18.

Ces objectifs sont de véritables grands angulaires, ayant l'avantage, sur ceux qui les ont précédés, de pouvoir *travailler* avec une grande ouverture, ce qui permet de les employer pour obtenir des instantanées à ciel découvert. Ils sont donc, pour les appareils à main, d'un secours inappréciable.

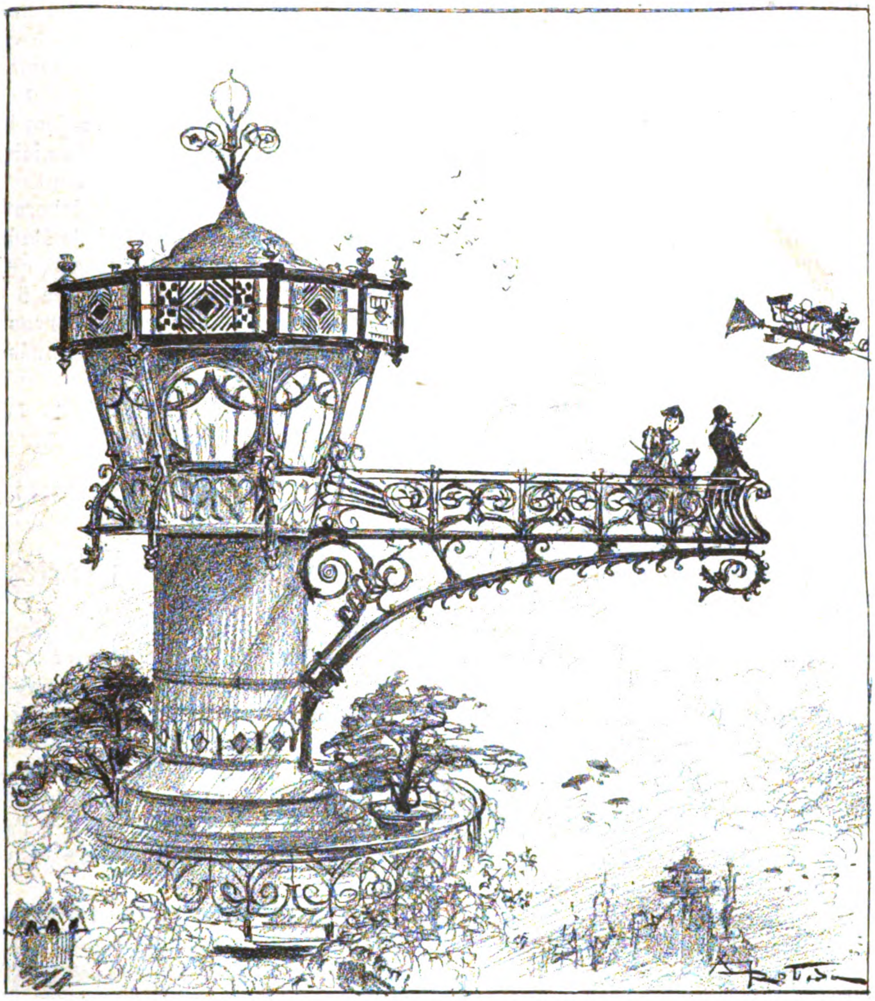
En ce qui concerne spécialement l'Art en photographie pour lequel mes lecteurs sont habitués à me voir plaider, ces objectifs, tout en restant meilleurs que leurs aînés, gardent le défaut primordial de ceux-ci, à ce point de vue particulier de l'art. Ils sont grands angulaires, et l'art, en général, ne saurait admettre l'objectif grand angulaire. Celui-ci, en effet, produit dans les différents plans de l'image, une exagération anti-artistique. Les premiers plans sont trop accentués; les derniers trop diminués. Ils gênent l'harmonie de la composition. Dans un cas seul ils peuvent lui aider. Ce cas a lieu quand les arrière-plans possèdent des masses trop importantes pour les premiers; quand le motif, en un mot, n'a pas de premiers plans suffisants. Mais il ne faut pas oublier que si le grand angle ramène l'harmonie, en *trichant*, l'image obtenue pour harmonieuse et bien ordonnancée qu'elle puisse être, n'est plus l'expression de la nature. Ce cas même ne peut donc être admis que sous toutes réserves.

De plus, le grand angulaire nous permet de nous approcher du motif beaucoup plus près que l'art ne le veut. Il en résulte, surtout lorsque le motif contient des monuments, des convergences de lignes dont la brusquerie choque notre regard et désoriente notre goût. C'est une perspective, non pas fausse, mais exagérée, absolument anormale.

Pour que notre œil voie un objet bien en perspective, nous devons être éloignés de cet objet d'une distance égale à trois fois sa hauteur, deux fois et demie au moins. Nous l'embrassons donc sous un angle relativement petit. Voilà pourquoi, en photographie, l'artiste ne doit pas chercher le trop grand angle et, par conséquent, la trop courte distance focale. Un angle de 45° à 50° et une distance focale d'au moins 200 millimètres, voilà ce qu'il faut à celui qui cherche l'art.

Cette réserve faite, j'admets très bien qu'il existe de grands angulaires pour ceux qui désirent prendre un monument sans avoir le recul suffisant, ce qui est toujours le cas d'un intérieur d'appartement ou d'église. Or, en tant que grands angulaires, l'anastigmat 1 : 18 est véritablement très remarquable. On barcadère central des Tubes, plus massif, projetant dans toutes les directions des tubes portés parfois sur de longues arcatures de fer, puis bien d'autres édifices divers plus ou moins turriformes : phares de quartier, commissariats et postes aériens pour la surveillance de l'atmosphère, si difficile aux heures nocturnes, malgré les flots de lumière électrique répandus par les phares, embarcadères de grands établissements ou de magasins.

Tout près de l'hôtel se montre le premier de ces édifices aériens, construit jadis par un ingénieur qui pressentait la grande circulation aérienne de notre temps, la vieille tour Eiffel élevée au siècle dernier. Elle a reçu récemment de considérables adjonctions; ses deux étages inférieurs sont enserrés dans de magnifiques et décoratives plates-formes d'une contenance de plusieurs hectares, organisées en jardins d'hiver, supportées par deux ceintures d'arcs de fer d'un grand style. Comme pendant, de l'autre côté du fleuve montent et se perdent dans l'atmosphère des coupoles, les terrasses et les pointes de Nuage-Palace, le grand hôtel international aux architectures étranges, construit au sommet de l'ancien arc de Triomphe par une société financière, qui a ruiné deux séries d'actionnaires mais qui a, sur l'arc de Triomphe à elle vendu par l'État en un moment de gêne après notre douzième révolution, accumulé de véritables merveilles.



La vie électrique. — Embarcadère de l'hôtel Georges Lorris.

Plus loin, au-dessus du bois de Boulogne découpé en petits squares, s'élève Carton-Ville, un quartier ainsi baptisé à cause de ses élégantes et vastes maisons de rapport entièrement construites en pâte de papier aggloméré, rendue plus solide que l'acier et plus résistante que la pierre aux intempéries des saisons, avec des épaisseurs bien moindres, ce qui économise la place. L'avenir est là; dans la construction moderne on n'emploie plus beaucoup les lourds matériaux d'autrefois : la pierre est dédaignée, on n'a plus recours au fer que dans certains cas, lorsqu'on a besoin de supports solides, colonnes ou colonnettes. Partout maintenant le carton-pâte est employé concurremment avec les plaques de verre, murailles transparentes qui laissent les pièces d'apparat des maisons se pénétrer de lumière.

Les grands magasins, certains établissements comme les banques, sont maintenant construites entièrement en plaques de verre; l'industrie est même parvenue à fondre d'une seule pièce des cubes de 10 mètres de côté, à cloisons intérieures pour bureaux, et des belvédères également d'une seule pièce.

De son petit hôtel si merveilleusement situé, M. Philox Lorris veut faire un modèle d'agrément intérieur; le chef de son bureau d'ingénieurs-constructeurs est à l'œuvre. Georges Lorris donne ses idées et ses plans, qui sont un peu les idées et les plans d'Estelle et par conséquent ceux de Mme Lacombe, mais son père les met imperturbablement de côté ou les modifie si complètement que Georges ne les reconnaît plus. N'importe, ce sera bien.

L'embarcadère, à douze mètres au-dessus du toit, est tout en verre, supporté par une gracieuse et artistique arcature de fer. Une coupole, surmontée d'un phare électrique, abrite quatre ascenseurs desservant les appartements particuliers de Monsieur et de Madame, les appartements de réception et l'aile des laboratoires et cabinets de travail. Sur l'un des côtés de la plate-forme de l'embarcadère débouche le grand ascenseur de service; près du hall remise des aéronefs, haute tour rectangulaire sur un angle de la maison, ayant place pour dix véhicules superposés, avec les ouvertures de ses dix étages sur un des côtés.

Les salons de réception sont tout à fait somptueux; le précédent propriétaire en avait fait une galerie de photo peinture. M. Philox Lorris a remplacé les tableaux partis par quatre grands panneaux décoratifs : *l'Eau*, *l'Air*, *le Feu*, *l'Électricité*, panneaux animés, vivants pour ainsi dire, et non froides peintures.

Dans chacune de ces grandes décorations, par un procédé tout nouveau, autour de la statue allégorique de l'élément représenté, cet élément lui-même joue son rôle. Sur le panneau consacré à l'élément humide, l'eau ruisselle et cascade véritablement sur un fond de rochers et de coquillages animé par des échantillons des plus remarquables habitants de l'onde, des poissons vrais ou faux, vrais pour les races de petite taille et, dans le lointain, représentations minuscules, à mouvements automatiques bien réglés, des plus formidables espèces.

Le panneau consacré au Feu est le pendant naturel de l'Eau. Le feu est allégoriquement représenté par une figure à buste de femme sur un corps de salamandre à longue queue contournée; autour de cette figure des flammes véritables, mais sans chaleur, dessinent d'étincelantes volutes et, dans le fond, un volcan en éruption laisse couler des rivières de lave flamboyante dont on peut à volonté varier les couleurs. On devine quel magnifique thème les deux autres éléments, l'Air et l'Électricité, ont pu fournir à l'artiste décorateur; dans le panneau de l'Air, au milieu de magnifiques effets de nuage produits, avec l'inépuisable variété de la nature elle-même, par un procédé particulier, passent les habitants de l'atmosphère, de charmantes réductions d'aéronefs aux contours atténués par les vapeurs, absolument comme dans la nature. Tout ce panneau est admirablement réglé : les aspects changent à volonté, on a de ravissants levers et couchers de soleil, et même de superbes effets de véritables nuits constellées d'étoiles, réduction de notre ciel nocturne aux chemins azurés poudrés de sable d'or, comme disent les poètes.

Quant à l'Électricité, l'artiste mécanicien a tiré un bon effet décoratif des si curieux appareils producteurs et transmetteurs et M. Philox Lorris a mis la grande plaque de télé comme motif central au-dessus de la figure allégorique.

Nous voyons donc ici vraiment l'art de l'avenir. Après la peinture d'autrefois, les timides essais artistiques des Raphaël, Titien, Rubens, David, Delacroix, Carolus Duran et autres primitifs, nous avons eu la photo-peinture qui représentait déjà un immense progrès; les photo peintres d'aujourd'hui seront dépassés par les photo-picto-mécaniciens de demain. Ainsi l'art va toujours progressant.

Est-il besoin de dire que le laboratoire cabinet de travail de Monsieur et celui de Madame, aménagés par les soins de M. Philox Lorris, qui n'a pas craint de sacrifier une bonne demi-heure à en tracer de sa main le plan détaillé, sont pourvus de tous les instruments et appareils perfectionnés indispensables pour les hautes études?

(à suivre.) A. ROBIDA.

PETITES INDUSTRIES

—

Collage sur toile des Cartes et Dessins

Pour commencer il faut avoir de bonne colle et voici comment il la faut préparer :

Prenez 100 grammes d'amidon de blé, celui de riz ne vaut rien pour cela, et délayez-les dans un pot de la contenance d'un litre, avec 1 décilitre d'eau froide; d'un autre côté mettez dans une bouilloire 7 décilitres d'eau sur le feu et au moment où l'eau bouillira versez-la vivement dans le pot sur l'amidon, remuez quelque peu avec une cuillère et votre colle sera prête.

On peut, si on veut renforcer la colle, mettre dans l'eau un petit morceau de colle-forte, préalablement ramollie, mais ce n'est pas absolument nécessaire; on peut aussi, si on veut conserver la colle quelque temps, ajouter dans l'eau une cuillerée à café de borax ou d'alun en poudre.

Cela fait, on étend sur une planche à dessin la toile coupée à la grandeur nécessaire, c'est-à-dire dépassant de tous côtés le papier de 2 ou 3 centimètres, puis on la mouille avec une éponge, on l'étire légèrement et on la fixe avec des punaises, plantées tout autour et assez rapprochées pour qu'il n'y ait pas de plis. On la laisse un moment et pendant ce temps on place sur une autre table, à l'envers, la carte ou dessin à monter, et on en mouille également le dos avec une éponge humide. On retourne alors à la toile et avec un pinceau (un gros pinceau rond, à crins doux, est ce qu'il y a de mieux) on applique la colle aussi également que possible, en battant, pour ainsi dire, la colle dans les pores de la toile. On prend ensuite le papier qui doit être flasque et mou, mais non pas mouillé, on le prend, disons-nous, par les coins, à deux si la feuille est très grande, et on le présente au-dessus de la toile; lorsqu'il est dans la bonne position, on pose un des bouts, puis plaçant par-dessus le dessin une feuille de papier propre, on brosse vivement avec la main du milieu vers les deux bouts, avançant toujours plus vers l'autre extrémité de la feuille, à mesure que la personne qui aide baisse le dessin sur la toile. Une manipulation rapide est nécessaire pour arriver à un contact parfait et à une surface plane. S'il se montrait un peu plus tard des bulles, il faudrait les écraser avec un couteau d'ivoire; les petites bulles ou ondulations s'en vont en séchant. On met ensuite la planche de côté et on laisse sécher entièrement avant d'enlever les punaises et de couper les bords.

Il faut naturellement choisir une toile appropriée de force à l'épaisseur et à la grandeur du papier à coller.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 14 mars 1892.

M. de Lacaze-Duthiers, vice-président de l'Académie, occupe pour la première fois le fauteuil de la vice-présidence. On se rappelle que le savant naturaliste avait été victime d'un accident dans son laboratoire — une brûlure occasionnée par un jet d'alcool enflammé — qui l'avait obligé pendant plusieurs mois à rester éloigné de l'Académie.

— *Météorologie*. En dépouillant la correspondance M. Bertrand donne lecture à la compagnie d'une note de M. Moureaux, directeur du laboratoire du parc Saint-Maur, relative à une nouvelle perturbation magnétique observée le 11 mars dernier sur les appareils de cet établissement. L'auteur constate, sans en tirer d'autres conclusions du reste, que le terrible coup de grisou qui a fait tant de victimes à Anderlues en Belgique s'est produit à la même date et à la même heure. La seule conclusion qu'il soit, à l'heure actuelle, possible de tirer de cette nouvelle observation, c'est qu'il est indéniable, en raison des trois perturbations constatées dans un court laps de temps, que sur nos régions l'atmosphère est profondément troublée.

— *Astronomie*. M. Deslandres, astronome à l'Observatoire de Paris, annonce qu'il a observé, le 3 mars, une masse incandescente, d'un éclat exceptionnel, juste au moment et au point où la grande tache du mois dernier a fait son apparition au bord oriental du soleil.

Le grand éclat a duré pendant dix minutes, puis la masse incandescente a pris un mouvement tourbillonnaire.

Ce résultat montre que la région du Soleil occupée par la grande tache est encore en pleine activité.

Il a constaté aussi la presence d'une série de masses incandescentes plus faibles, précédant et suivant la grande tache et formant un véritable anneau dans l'atmosphère solaire. M. Deslandres présente à l'Académie la photographie du phénomène.

— *Une correspondance de Le Verrier*. M. Bertrand dépose sur le bureau de l'Académie, au nom de M. Rodolphe Wolff, le dernier fascicule de sa publication astronomique renfermant toute une correspondance de l'astronome Le Verrier avec l'astronome Gauthier, aujourd'hui directeur de l'observatoire de Genève. M. Gauthier, qui avait été un élève de Le Verrier, était devenu l'ami du maître et son collaborateur dans divers calculs relatifs à la découverte de Neptune.

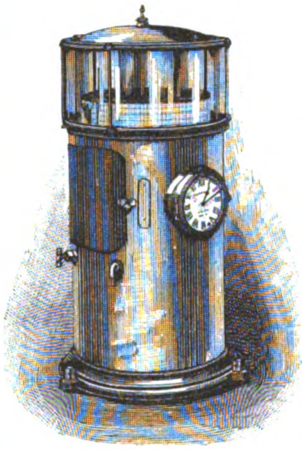
Ces lettres tout intimes, remarque le secrétaire perpétuel en souriant, montrent Le Verrier sous un jour assez peu connu, et représentent l'astronome français sous un aspect affectueux que bien peu soupçonnaient sous la rude écorce du savant.

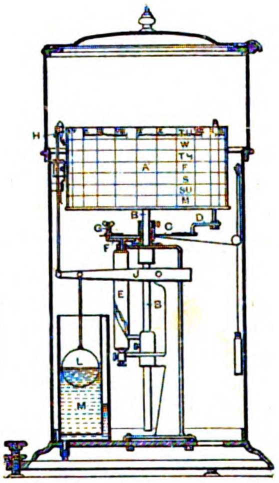
— *Éloge funèbre de M. Lalanne*. Le président fait part officiellement à la compagnie de la mort d'un de ses membres, M. Lalanne, académicien libre depuis 1879, époque à laquelle il succéda à Bienaymé, et prononce l'éloge funèbre du défunt qui était aussi sénateur inamovible.

La séance a été levée immédiatement après en signe de deuil.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un indicateur de la vitesse et de la pression des machines. — Nos deux gravures montrent l'aspect général et le mécanisme intérieur d'un appareil pour enregistrer la vitesse et la pression de vapeur des machines. Les indications sont marquées sur un papier quadrillé. Comme le montre la figure le papier est enroulé sur un tambour monté à l'extrémité supérieure d'un axe vertical B. Ce tambour reçoit son mouvement d'une roue C à laquelle il est relié par le bras D. Un rouleau cylindrique E porte à son extrémité supérieure une roue dentée F à sept dents. La roue C porte une cheville G qui, à chaque tour, accroche une de ces dents et par conséquent fait avancer le rouleau E d'un septième de tour.





Sur E est taillée une crémaillère sur laquelle s'appuie un arrêt porté par l'axe B et la longueur de chaque cran correspond à la largeur qui sépare les jours sur la feuille de papier. Le stylet traceur H est en verre et marque des traits sur le papier au contact duquel il se trouve. Il est relié par un levier J à un flotteur L contenu dans le vase M. Le niveau de l'eau varie avec la vitesse de la machine grâce à un système de soufflerie particulier qui vient augmenter ou diminuer la pression de l'air au-dessus du liquide, et par conséquent en abaisser ou en élever le niveau. La pression de la vapeur est enregistrée de la même façon, par un second stylet, relié à un manomètre de Bourdon.

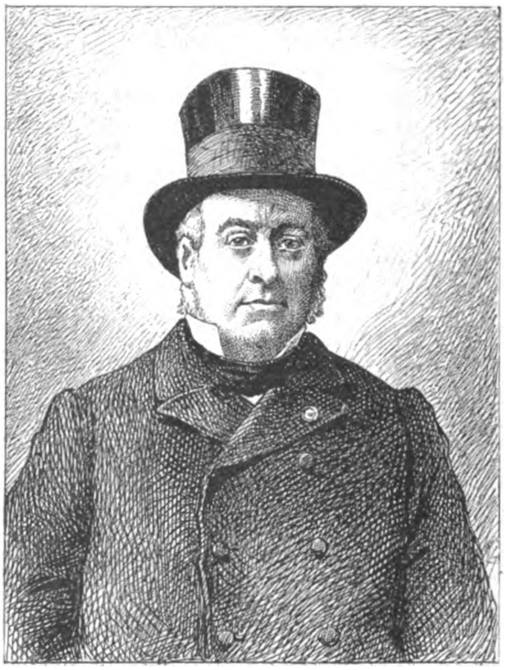
L'éclairage électrique de la gare d'Orléans. — La gare du chemin de fer d'Orléans va être entièrement éclairée à la lumière électrique. C'est le système Cance, dont MM. Schneider et Cᵉ, du Creusot, sont les constructeurs pour la France, que les ingénieurs du chemin de fer d'Orléans ont adopté à la suite d'un concours qui a eu lieu à Paris.

LES SAVANTS DU XIXe SIÈCLE

—

LE DOCTEUR BLANCHE

Voyez-vous passer là-bas cet homme à la taille élevée, à l'ample corpulence drapée dans une lévite qui n'en finit plus, à la démarche un peu lourde et très lente? A son faux col droit qui monte, mal empesé, le long des mâchoires, à son visage opulent encadré de courts favoris, à la finesse de son regard et de son sourire, à son chapeau rejeté en arrière et négligemment brossé, enfin à l'allure générale de sa personne, vous croyez sans doute reconnaître un bourgeois de l'ancien régime, voltairien à coup sûr, normand peut-être, content de lui et fier de ses écus. — Eh bien, vous vous trompez, monsieur. Celui que vous prenez pour un bourgeois est un médecin tout à fait au courant de nos mœurs fin de siècle, point normand, mais parisien, nullement sceptique, sans orgueil de ce qu'il sait et de ce qu'il a fait; riche, c'est vrai, mais point égoïste et point fier.



Le Dr Blanche, (Antoine-Émile), né à Paris le 1er octobre 1820.

C'est le Dr Blanche; et ce nom vous en dit long, n'est-ce pas? Tout récemment encore, un de nos maîtres romanciers, sur lequel a soufflé le terrible vent de la folie, a été conduit dans la maison fondée à Passy par le père du célèbre aliéniste. Les journaux vous l'ont appris; mais ils ont plus parlé du malade que du médecin; ils ont rappelé les œuvres de l'homme de lettres et n'ont pas mentionné celles du docteur.

Interne en 1845, le Dr Blanche a été reçu docteur en médecine le 25 août 1848. Il a été fait chevalier de la Légion d'honneur le 5 novembre 1854, officier le 15 août 1878. Il est médecin expert près le tribunal de la Seine pour la médecine mentale depuis 1851, et membre libre de l'Académie de médecine depuis le 18 juillet 1878.

Quant à ses publications, les principales sont les suivantes : *Du cathétérisme œsophagien chez les aliénés* (1848), *Considérations sur le traitement moral de la folie* (1865), *Des homicides commis par les aliénés* (1878), *La folie doit-elle être considérée comme une cause de divorce?* (1882), *Rapport à l'Académie de médecine sur les projets de réforme relatifs à la législation sur les aliénés* (1884), *Rapport à l'Académie sur le prix Lefèvre* (La mélancolie. — *Bulletin de l'Académie* du 8 novembre 1887), — sans compter, bien entendu, un nombre considérable de rapports médicaux-légaux sur des cas d'aliénation mentale.

On peut voir par cette liste d'ouvrages que le Dr Blanche s'est, dès le début de sa carrière, confiné dans une spécialité. Il a estimé que le genre de maladies à l'étude et au traitement desquelles il s'adonnait suffirait, grave et peu connu comme il est, à occuper son activité professionnelle. Il faut ajouter qu'il a constamment apporté dans l'exercice de ses fonctions non seulement une science remarquable et une conscience absolue, mais encore une délicatesse et une bonté extrêmes. Les sympathies de l'homme sont toujours allées au malade en même temps que les soins du médecin. C'est, en dépit de l'apparence, un sentimental, prompt à s'apitoyer, toujours prêt à se dévouer, habile à réconforter, à consoler, à rendre l'espérance perdue. Il est devenu riche sans devenir avare; sa large main souvent s'ouvre au pauvre avec son cœur.

Nul, plus que le Dr Blanche, n'a vu de misères de toutes sortes, à cette époque où la vie à fond de train abonde en naufrages et en cataclysmes; nul n'a été témoin d'autant de scènes lugubres. Et il faut compter qu'il fut courageux entre les courageux, qu'il eut, de plus, la tête d'une solidité à toute épreuve, pour n'avoir gardé de ses longues années passées parmi les fous aucune fâcheuse disposition d'esprit. Est-ce l'art qui l'a conservé jeune et dispos, toujours aimable? c'est possible : le Dr Blanche est, en effet, un dilettante de la peinture et de la musique. Il aime l'Art à ce point qu'il a encouragé son fils, M. Jacques-Émile Blanche, à faire de la peinture au lieu de continuer en médecine son œuvre et ses succès. Bien lui en a pris, du reste : M. J.-E. Blanche est, en effet, devenu un de nos meilleurs portraitistes.

Il rompt ainsi avec les traditions de la famille, car le père du Dr Blanche, fondateur de la maison de santé de Passy, était lui-même le fils d'un médecin de Rouen. C'est son père qui le premier avait abandonné les procédés de force et de brutalité employés habituellement pour guérir les aliénés.

GASTON BONNEFONT.

Le Gérant : H. Dutertre.

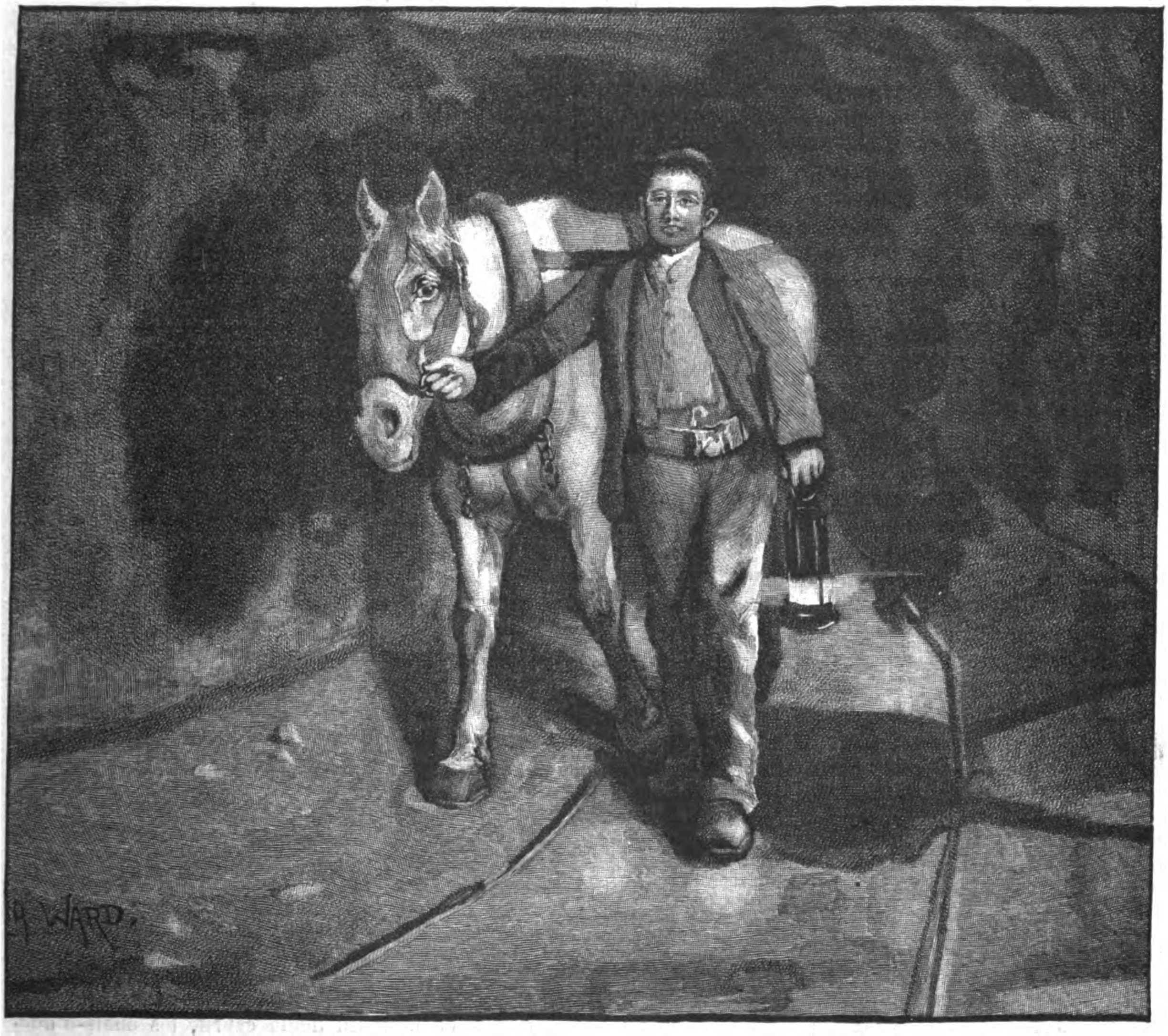
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

LA VIE SOUTERRAINE

—

MINES ET MINEURS

L'épouvantable catastrophe d'Anderlues, en Belgique vient, une fois de plus, d'appeler l'attention sur le mineur et le travail des mines. Après une épouvantable explosion, un coup de grisou formidable, détruisant la plus grande partie des galeries de la mine, le feu se déclara, et cent cinquante-sept cadavres furent ensevelis. En vain, essaya-t-on d'extraire le plus grand nombre des corps, il fallut y renoncer, les ouvriers et les ingénieurs descendus dans la mine en feu furent obligés de renoncer à leur périlleuse entreprise et de reculer devant les progrès incessants de l'incendie. Le puits nº 3 vomit toujours des tourbillons de fumée et, sous la terre, on entend gronder le feu qui, lentement, sûrement, dévore les charbonnages, cause des éboulements, détruit les galeries et achève l'œuvre destructive commencée par l'explosion.



MINES ET MINEURS. — Cheval traînant les wagonnets.

Bien des fois nous avons parlé ici même de l'aération des mines, des moyens à employer pour les ventiler, et, dans un article consacré à cette question (1), Mlle Clémence Ruyer indiquait différentes solutions. Il s'agit, en effet, pour éviter ces explosions, d'empêcher d'une part l'accumulation du grisou dans les parties reculées de la mine, en la ventilant et, d'autre part, d'empêcher la production des explosions en évitant dans la mine toute étincelle capable de provoquer la déflagration.

La première partie de ce programme est difficile à remplir, les machines à air ne sont jamais assez puissantes pour ventiler la mine d'une façon parfaite, jusque dans ses moindres recoins et tout au fond, là où le haveur, couché sur le dos, frappe de son pic les blocs de charbon qu'il doit diviser, il existe toujours une quantité de grisou suffisante pour provoquer une explosion et un éboulement.

---

(1) Voir la *Science illustrée*, t. VI, p. 346.

Quant à la seconde partie du programme, elle est plus facile à réaliser. La découverte remarquable de Davy, a permis aux mineurs de s'éclairer avec une flamme incapable de provoquer l'inflammation des mélanges gazeux détonants au milieu desquels elle brûle. Pendant longtemps, les coups de grisou furent causés par les mineurs imprudents qui, voulant arranger leur lampe la démontaient, et sortaient la flamme de son enveloppe métallique. Aussitôt, l'explosion éclatait terrible, épouvantable, engloutissant sous ses décombres des centaines de cadavres. Aujourd'hui, le mineur ne peut plus, malgré toute son imprudence, mettre la flamme de sa lampe en contact direct avec le mélange gazeux ambiant, car dans les nouveaux systèmes il est impossible de démonter la lampe sans l'éteindre du même coup. En Angleterre, dans certaines mines, la lampe de sûreté a même été complètement supprimée et, d'une façon générale, l'éclairage se fait au moyen de lampes électriques à incandescence suspendues aux parois des galeries de mine.

L'explosion d'Anderlues s'est produite au moment où l'équipe de jour était descendue dans la mine. Chacun, aujourd'hui, connaît cette descente des mineurs dans les entrailles de la terre. Tous ces hommes, munis de leurs pioches, la lampe accrochée à leur ceinture s'engouffrent dans les bennes qui les descendent jusqu'au fond du puits. Cette descente est commandée par une machine puissante que dirige un homme toujours en éveil, la main sur les freins, prêt à chaque instant à modérer ou à arrêter la descente des travailleurs, si un accident se produit.

En bas, les équipes se divisent, et, sous la surveillance des porions, vont attaquer les lots de charbonnage qui leur ont échu. Pendant ce temps, les wagonnets, en longs convois traînés par des chevaux qui passent leur vie entière au milieu de ces noires galeries, arrivent, conduits par un gamin, pour déposer au pied du puits les chargements de charbon qu'ils ont récolté sur leur parcours.

A Anderlues, le porion qui arrivait avec l'équipe de jour, fut chargé de mettre le feu à une mine creusée pendant la nuit par le porion boute-feu, du moins s'il faut en croire la version des mineurs. Ce dernier s'était refusé à accomplir cet acte devant les dangers qu'il présentait. C'est cette explosion qui aurait occasionné le coup de grisou.

Aussitôt après qu'on eût tenté l'impossible pour retrouver les victimes de cet épouvantable accident ou pour sauver les survivants, on se mit en mesure d'inonder le puits n° 3 qui communiquait directement avec le foyer de l'incendie. L'intensité du feu était telle, que l'eau était décomposée à son contact et remontait en vapeur par l'orifice du puits en faisant entendre des sifflements. On est aussi en train de construire un mur de maçonnerie destiné à protéger les travaux du puits n° 2 que le feu menace de gagner. On espère ainsi enrayer et conjurer, dans une certaine mesure, le terrible fléau. L. BEAUVAL.

MÉCANIQUE

LE PETIT-THÉATRE

M. Henri Signoret prévoyait peu, lorsqu'il fonda, il y a quatre ans, le Petit-Théâtre, que sa tentative ferait un jour courir tout Paris. Pas plus que lui, Maurice Bouchor, Jean Richepin et Raoul Ponchon, qui devaient donner à l'entreprise leur aide la plus active, ne soupçonnaient l'accueil que le grand public réservait à cette charmante fantaisie. Leur espoir, à la fois plus modeste et plus orgueilleux, était tout autre; ils désiraient seulement, pour la plus grande joie d'un cercle restreint de lettrés, mieux faire connaître ou révéler à ceux que des préoccupations diverses rendent oublieux ou négligents des belles choses les chefs-d'œuvre dramatiques nationaux ou étrangers.

Mais n'allait-on pas s'étonner, en voyant que pour donner un corps à son originale idée, M. Signoret confiait à des naïfs acteurs de bois la fortune de son théâtre.

En fixant son choix sur les marionnettes, l'impresario avait ses raisons. D'abord ces dociles poupées ont derrière elles un passé glorieux.

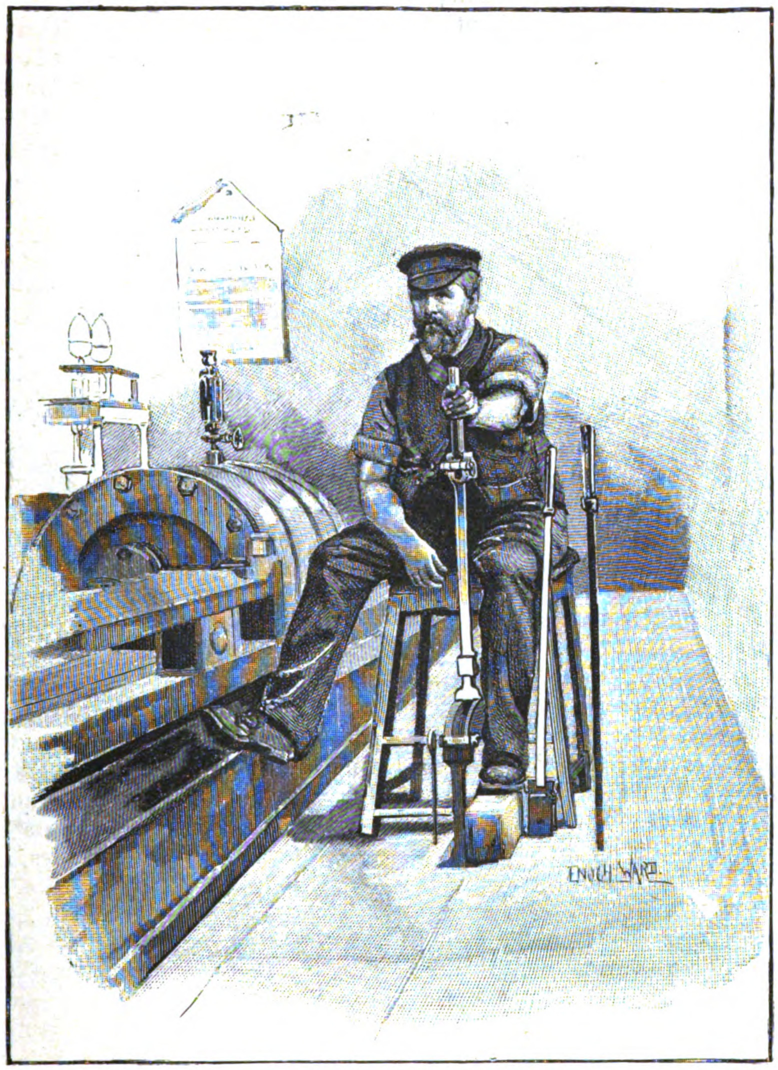
Aux plus beaux jours d'Athènes, les marionnettes ont interprété des pièces d'Euripide. On sait de quel engouement s'éprirent pour elles les Grecs après la décadence du drame, engouement tel que les archontes durent autoriser la production des acteurs de bois sur le théâtre de Bacchus.

En Italie, en Espagne, il y a plusieurs siècles, on se servait de marionnettes; sous la reine Elisabeth des marionnettes anglaises représentèrent la tragédie de *Jules César*. Haydn a composé des symphonies pour un théâtre de poupées. Enfin l'illustre Gœthe conçut l'idée de son chef-d'œuvre, du poème auquel il travailla toute sa vie, en voyant des marionnettes jouer la « prodigieuse et lamentable histoire du docteur Faust. » Les marionnettes, on le voit, avaient déjà de suffisants états de service.

De plus, en supposant que l'auteur du projet eût eu à sa disposition une grande scène, comment donner à dix ou vingt acteurs l'éducation qui leur permettrait de représenter, avec une entière connaissance et dans un fidèle esprit, les chefs-d'œuvre dramatiques de tous les temps et de toutes les races ? Les bons comédiens jouent à merveille les pièces contemporaines. Mais pour eux la difficulté devient grande lorsqu'il s'agit d'interpréter les œuvres de génie qui n'appartiennent ni à notre époque ni à notre race.

Les marionnettes, elles, devaient au contraire être les plus dociles interprètes. Dans leurs gestes essentiels tient l'expression complète des sentiments humains. On se contenta donc aux acteurs de bois.

Mais comment mettre un pareil projet à exécution ? Tout était à créer, à trouver. On ne pouvait employer les pupazzi paraissant jusqu'à mi-corps et mus avec les doigts comme dans un guignol. On ne voulait pas davantage de pantins agités par des ficelles. Il fallait des marionnettes mises en branle par des fils intérieurs invisibles. Cela exigea des recherches, des tâtonnements. Heureusement M. Signoret rencontra l'appui le plus dévoué, non seulement chez les poètes et écrivains de ses amis, mais encore chez d'autres camarades, appartenant aux mondes des arts et de la science, que son caprice avait charmés et qui devinrent pour lui de précieux collaborateurs. Tous s'ingénièrent, et M. Signoret put voir exécuter bientôt la partie matérielle de son œuvre.



Mines et mineurs. — Le conducteur de la machine.

Pour les poupées, un mécanisme aussi simple qu'ingénieux fut inventé. Ce système, absolument nouveau, mérite une courte description :

Prenons une des poupées à l'état embryonnaire. Nous voyons, supportée par une tige de fer traversant un socle creux, une planchette de bois, à laquelle s'adaptent des bras et des jambes également en bois, et que font mouvoir des ficelles. Celles-ci aboutissent, à l'intérieur du socle, à des pédales que font jouer les machinistes; à chaque pression de la pédale correspond un mouvement. Il y en a de plusieurs sortes: abaissement de la tête, flexion des bras et des coudes à droite, à gauche et en avant, flexion des jambes pour marcher, flexion des genoux pour s'asseoir.

Mais à ces squelettes il manque un corps. Dans un moule de plâtre on superpose force feuilles de papier collées les unes aux autres à l'aide de colle de pâte. Cela donne une sorte de cartonnage représentant la face antérieure du corps; on obtient par le même procédé, dans un autre moule, la face postérieure du même corps. On adapte alors à la planchette de bois cette double cuirasse, dont on fait soigneusement adhérer les bords. Voilà le corps de la marionnette en place. C'est maintenant à la costumière de l'habiller richement.

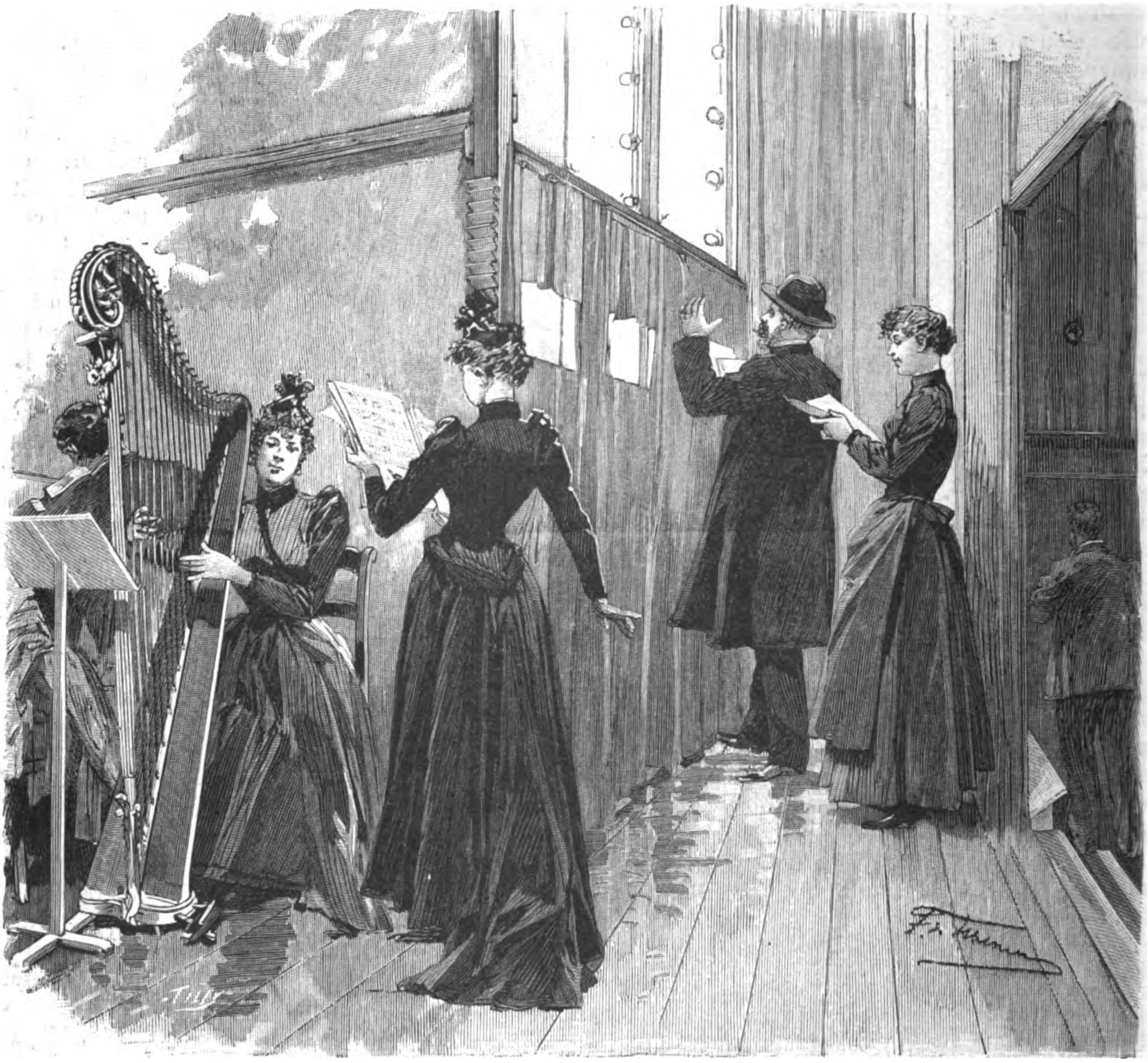
Est-ce tout ? Non! Il manque encore à la poupée ses pieds, qui sont de plâtre, ses mains, qui sont de bois, et sa tête, qui est un moulage de plâtre et d'étoupe, auquel un peintre, ami de la maison, donnera bientôt le ton de la chair.

C'est ainsi que les marionnettes du Petit-Théâtre se présentèrent pour la première fois, en juin 1888, à la critique, dans les *Oiseaux* d'Aristophane. Le succès fut grand. Les applaudissements qu'avaient soulevés, devant un public d'invités, les petits acteurs de bois, eurent un écho jusque dans la presse. D'un coup le Petit-Théâtre avait pris rang parmi les plus artistiques entreprises de notre époque.

D'année en année, depuis, les fondateurs de la minuscule scène ont vu leur œuvre s'imposer à tous. Grâce à leurs efforts, des pièces oubliées ou peu connues de Cervantès, de Molière, de Shakspeare, de Hroswitka, une religieuse saxonne du xe siècle, qui faisait jouer ses œuvres dans la cathédrale de Gandersheim, furent remises au jour.

Mais la vénération et l'amour des ancêtres ne sont point exclusifs de toute sympathie pour les vivants, et il y a deux ans, M. Signoret montait cette ravissante légende de *Tobie*, dont on applaudit si fort les vers, tour à tour pleins de force, de fraîcheur et de tendresse. Le succès fut tel qu'il détermina l'administration à faire du poète — Maurice Bouchor — un chevalier de la Légion d'honneur. Les marionnettes du Petit-Théâtre étaient officiellement consacrées. Leur compagnon aimé ne s'arrêta pas en si bon chemin. Il fit un *Noël* qui lui gagna la faveur publique. Aujourd'hui il nous montre — illuminés de foi ardente et possédés de l'amour du martyre — sainte Cécile et celui qu'elle aime, Valérien.

Rien dans la mise en scène des pièces précédemment jouées, n'avait été négligé. Rochegrosse, Félix Bouchor, d'autres encore, avaient brossé les décors; les têtes des poupées avaient été sculptées par deux prix de Rome. Les machinistes dont la tâche est souvent délicate avaient été recrutés parmi ces mêmes jeunes gens qui jadis soutenus par leur seul amour du beau avaient triomphé des premières difficultés. Toute cette vaillante cohorte de musiciens, de sculpteurs, de décorateurs, de lecteurs, de machinistes improvisés, est restée au Petit-Théâtre, et c'est elle que notre collaborateur de Haenen a croquée pendant l'action.



LE PETIT-THÉATRE. — L'orchestre et les lecteurs.

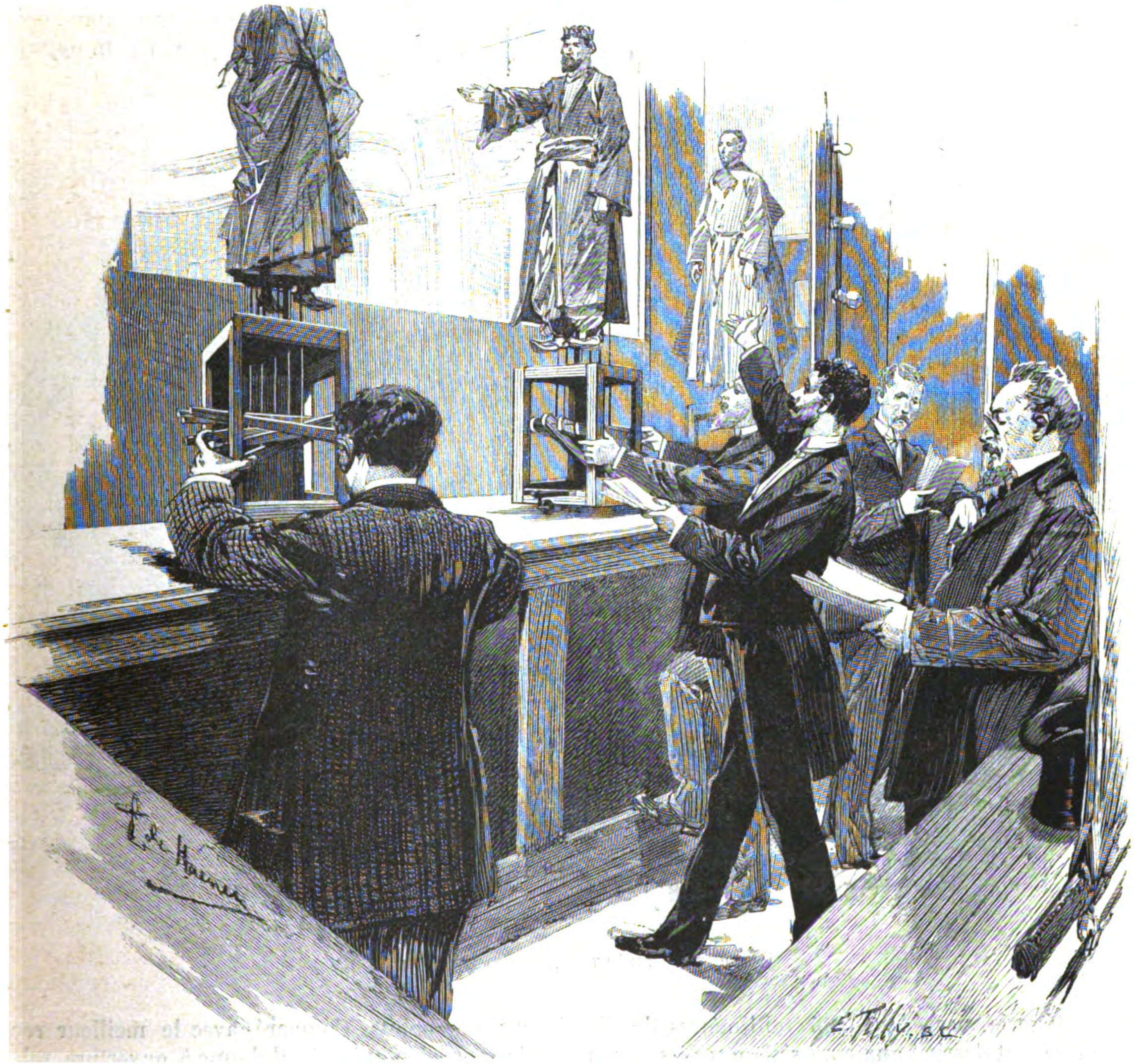
Nos lecteurs ont sans doute vu, de leur place, dans la petite salle de la Galerie Vivienne, les gracieuses effigies de sainte Cécile et de son fiancé. Aussi avons-nous songé à leur montrer non pas ce qu'ils connaissent déjà, mais bien ce que l'on entoure au Petit-Théâtre du plus grand mystère, à savoir les diverses manœuvres par lesquelles on donne la vie aux artistes de bois.

M. Signoret lui-même vient de frapper les trois coups. Le rideau s'est levé et sans que l'on y prenne garde nous avons gagné par une porte de côté le fond du théâtre. C'est là, dans un étroit espace, que l'orchestre, devant demeurer invisible au public, a été installé.

La musique, céleste ici, doit arriver très douce aux oreilles des spectateurs. Aussi, M. Chausson, qui conduit lui-même, veille-t-il à ce qu'elle demeure discrète. Près du compositeur se tiennent les chanteurs, n'attendant qu'un signe.

Contre la toile de fond nous apercevons les lecteurs, leur brochure à la main, et mettant à lire leur rôle une chaleur telle, qu'ils ne se peuvent empêcher de mimer chaque scène et d'accentuer par le geste chaque vers, bien qu'on ne les voie pas.

Vainement nous chercherions ici les machinistes. C'est sous le théâtre que sont ces infortunés. Dans le plancher de la scène une ouverture de 1 mètre de profondeur sur environ 2 mètres de largeur a été pratiquée. Du fond de ce trou, qui communique avec les dessous du théâtre, les machinistes, ayant le devant de la scène à mi-corps, manœuvrent avec dextérité les personnages dont ils doivent régler les allées et venues. Suivant sur leur brochure, où sont minutieusement notées les indications de l'auteur, le débit des lecteurs et des lectrices, ils font, à l'aide des pédales, exécuter à la marionnette les gestes convenus. Il a fallu de nombreuses et souvent fort longues répétitions pour arriver à combiner les mouvements des acteurs avec les situations que le poète a mises dans la pièce. Il arrive même que l'on rencontre des difficultés matérielles. Dans ce cas, c'est au spectateur à se montrer indulgent.



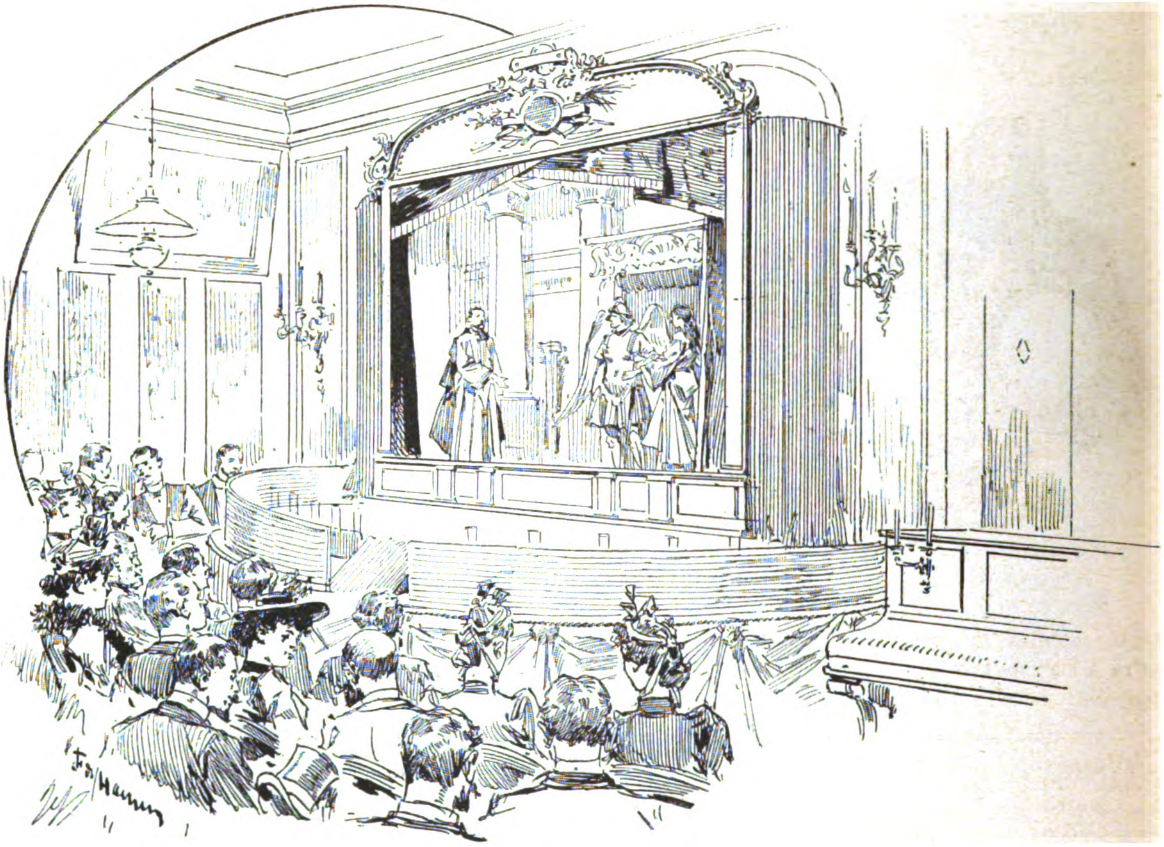
Le petit-théâtre. — La manœuvre des marionnettes.

A la première de la *Tempête*, un fait de ce genre se produisit. Pendant leur virginal duo d'amour Ferdinand et Méranda devaient, d'après la brochure, s'asseoir en scène. On avait bien aménagé pour le charmant couple une sorte de banc de théâtre; mais les machinistes gênés par cet encombrant accessoire se virent dans la nécessité de le supprimer. Cependant, comme les acteurs devaient s'asseoir, on résolut de les faire asseoir... dans l'air. Il en fut de même aux représentations suivantes, et tout le monde s'en amusa fort.

Afin que la voix du lecteur s'identifie plus complètement avec la figurine de bois, parfois la personne qui dit le rôle descend dans la trappe aux machinistes.

C'est ainsi que nous surprenons le poète Bouchor, lisant près du personnel chargé de la manœuvre le rôle du noble et passionné Valérien. Ne le troublons pas. Il serait certainement fâché de notre indiscrétion, et cela nous vaudrait une méchante affaire. Rentrons plutôt dans la salle, et, comme nous arrivons justement à la chute du rideau, applaudissons longuement la vaillante troupe, auteurs, lecteurs, musiciens, machinistes et marionnettes.

Le succès qu'a obtenu M. Signoret engagera peut-être un impresario à renouveler cette heureuse tentative, qui, nous l'espérons, trouvera encore pendant longtemps auprès du public l'accueil favorable qu'il lui fait en ce moment. PHILIPPE AUQUIER.



LE PETIT THÉATRE. — La représentation.

OPTIQUE

—

LES OBJECTIFS ZEISS

SUITE ET FIN (1)

L'anastigmat 1 : 7,2 est un objectif à grande ouverture pour instantanées. Son emploi devient ainsi des plus étendu. Il demeure éminemment supérieur à l'aplanat, considéré jusqu'à ce jour comme l'objectif à tout faire. Notre gravure représente un objectif de cette catégorie, possédant 195 millimètres de distance focale et dessiné aux cinq sixièmes de sa grandeur réelle. En examinant la coupe de l'appareil on remarque qu'il se compose d'une lentille de front double et d'une lentille postérieure triple. Cette multiplicité de lentilles constitue un défaut bien faible, il est vrai, mais enfin un défaut. Cet objectif est extrêmement lourd.

En revanche combien ses qualités compensent cette légère imperfection.

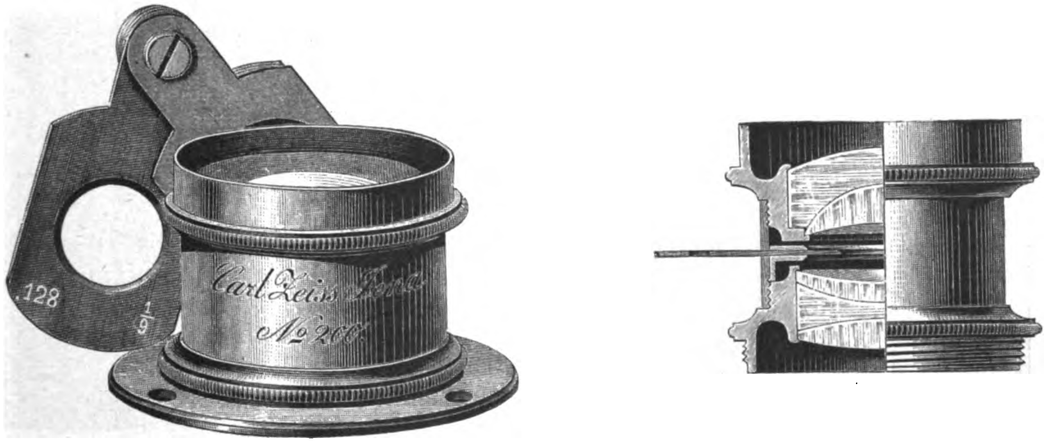
Comme dans tous les objectifs Zeiss, en général, l'image projetée sur le verre dépoli se trouve nettement éclairée dans toutes ses parties. Impossible de trouver une différence sensible entre les bords de la plaque et le centre. Aussi, au développement, le phototype négatif vient-il uniformément brillant sur tous ses points. Comparé avec le meilleur rectilinéaire rapide qui soit, il donne à ouverture relative égale un phototype négatif moins intense, par conséquent plus posé. Ce qui prouve une fois plus grande puissance d'éclairement, donc la possibilité de travailler avec une plus grande rapidité. D'autre part la netteté de l'image est bien plus vite acquise. Alors que le rectilinéaire rapide exige pour l'obtenir un diaphragme F/18, l'anastigmat Zeiss ne réclame qu'une ouverture F/12,5. Donc encore possibilité d'augmenter la vitesse. Avec cet appareil, j'ai pu obtenir des phototypes instantanés de paysages, très brillants et très modelés avec un ciel d'hiver couvert et pluvieux.

---

(1) Voir les nos 226 et 227.

L'anastigmat 1 : 6,3 conserve les mêmes qualités, en les augmentant toutefois, par une ouverture plus grande. Ce qu'on obtient du précédent avec une ouverture F/12,5 on l'obtient sensiblement de celui-ci avec une ouverture F/9. De plus, ce dernier appareil a sur celui qui le précède un avantage considérable : celui de peser beaucoup moins, avantage qu'il doit, je crois, à sa monture. Avec la toute ouverture F/9, il couvre *très nettement* une plaque rectangulaire dont le plus grand côté est égal à la distance focale de l'objectif. Plus on diminue l'ouverture du diaphragme plus l'angle augmente. L'astigmatisme peut être considéré comme nul. Artistiquement parlant, la netteté est tout à fait suffisante avec la toute ouverture F/6,3. Pour le portrait surtout.

On comprend qu'avec une netteté absolue donnée par des ouvertures aussi grandes et une si parfaite luminosité dans les différentes parties de la plaque, les objectifs Zeiss accusent des résultats des plus intéressants. Ces objectifs sont munis de diaphragmes à vanne ou d'un diaphragme iris numérotés par le Dr Rudolp, avec des nombres indiquant l'intensité de lumière propre à chaque ouverture. Les temps de pose, toutes choses restant égales d'ailleurs, demeurent donc *inversement proportionnels* aux numéros des diaphragmes. L'intensité de lumière correspondant à une ouverture dont le diamètre est égal à un centième de la distance focale a été prise pour unité. Le tableau suivant rend compte d'ailleurs de la façon rationnelle dont les ouvertures de ces diaphragmes ont été calculées y compris le nº 512 qui appartiendra à l'objectif de la série I, non encore dans le commerce.



Les objectifs Zeiss. — L'anastigmat 1 : 7,2.

NUMÉROS des DIAPHRAGMES	RAPPORTS de CLARTÉ	NUMÉROS des DIAPHRAGMES	RAPPORTS de CLARTÉ
512	1 : 4,5	16	1 : 25
256	1 : 6,3	8	1 : 36
128	1 : 9	4	1 : 50
64	1 : 12,5	2	1 : 71
32	1 : 18	1	1 : 100

Aucun appareil à cette heure ne présente des qualités identiques à celles des anastigmats Zeiss. Si, à valeur égale, je me suis toujours plu de préférence, à recommander les objectifs de fabrication française, mon patriotisme ne saurait cependant aller jusqu'à nier l'évidence. Si le monde entier a admis la photographie venant de la France, nous pouvons bien consigner les perfectionnements venant de l'au-delà de nos frontières. C'est le cas. Les objectifs Zeiss feront accomplir à l'art, en photographie, des progrès que j'estime déjà considérables.

FRÉDÉRIC DI LLAYE.

* * *

RECETTES UTILES

Membres gelés. — Chacun sait la fréquence de ces accidents. Que faut-il faire en pareil cas ? Si le malade est éloigné de l'endroit où il peut être soigné, qu'il soit transporté sur-le-champ, le corps enveloppé d'une couverture, la tête découverte. Puis, les vêtements enlevés, on le plonge dans la neige, on le frotte légèrement avec cette substance ou avec de la glace fondue, en dirigeant la main, du ventre vers les extrémités.

Quelques minutes après, on pratique des frictions avec des linges trempés dans de l'eau glacée, puis avec de l'eau dégourdie, enfin avec de l'eau-de-vie camphrée : en un mot, on doit réchauffer le corps, non pas brusquement en le mettant à côté d'un brasier ardent, mais lentement et par degrés.

C'est ainsi qu'en faisant tremper une pomme gelée dans l'eau froide, elle se rétablit dans son état normal, tandis qu'elle se met en bouillie si on la fait dégeler à la chaleur.

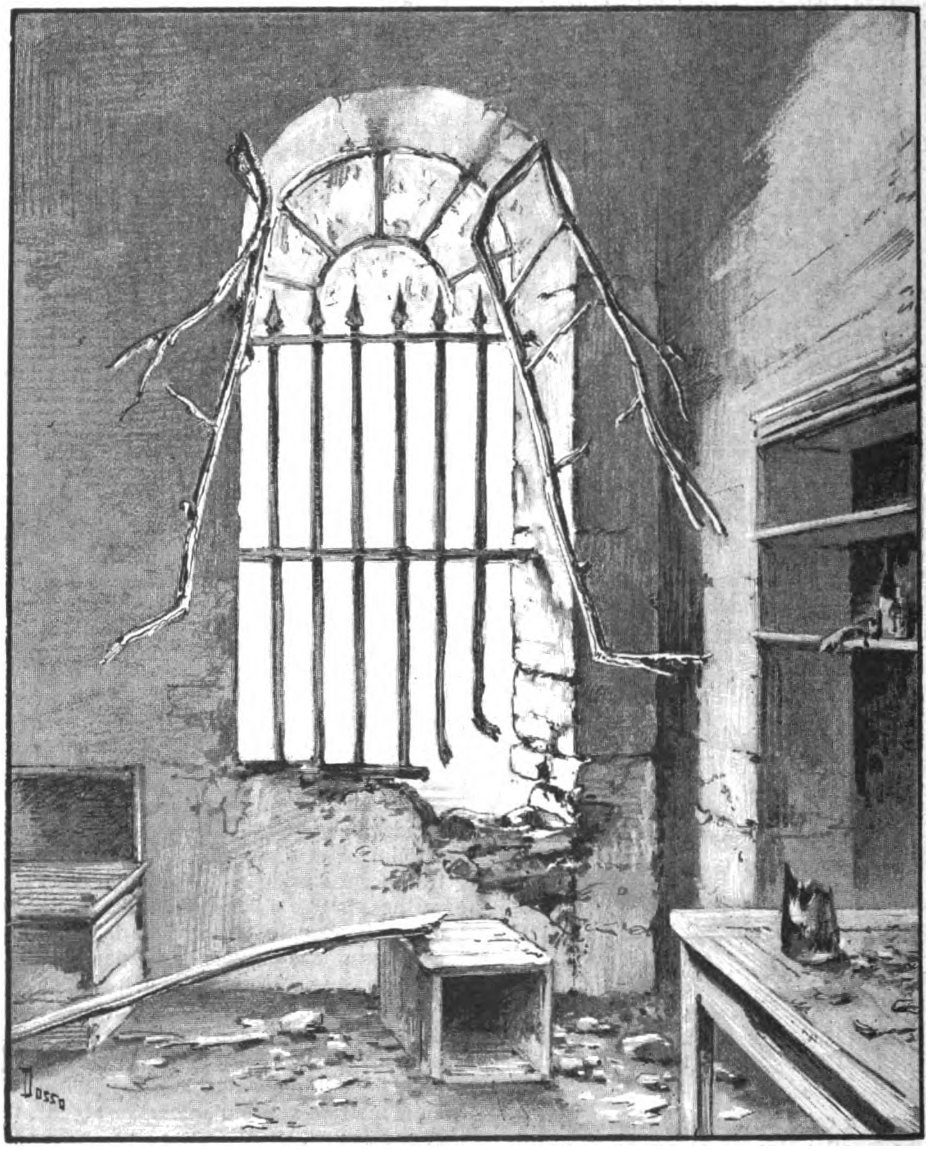
Conservation des artichauts. — Parez les artichauts comme pour les faire cuire ; plongez-les dans l'eau bouillante, laissez-les bouillir dix minutes, retirez-les du feu et laissez-les refroidir dans l'eau ; enlevez le foin à l'aide d'une cuiller ; égouttez-les, rangez-les dans des pots. Versez dessus une saumure très concentrée qui les couvre complètement. Ajoutez une couche d'huile d'olive. Avant de manger les artichauts, faites-les tremper dans l'eau tiède et faites-les cuire à grande eau.

CHIMIE

—

LES EXPLOSIONS A LA DYNAMITE

La dynamite est inappréciable dans la guerre défensive, car elle permet à la terre de s'ouvrir pour engloutir matériellement l'envahisseur étranger. Sans la dynamite, le canal de Manchester ne se creuserait pas, le tunnel pour l'utilisation de la chute du Niagara serait une chimère, le canal de la Caspienne à la mer Noire une utopie, le chemin de fer de Sibérie une absurdité. Il en serait de même des mines de diamant du Cap, des mines d'or de Californie, des mines de houille de presque tous les bassins. Il n'y aurait plus de montagne à traverser, ni d'isthme à percer...

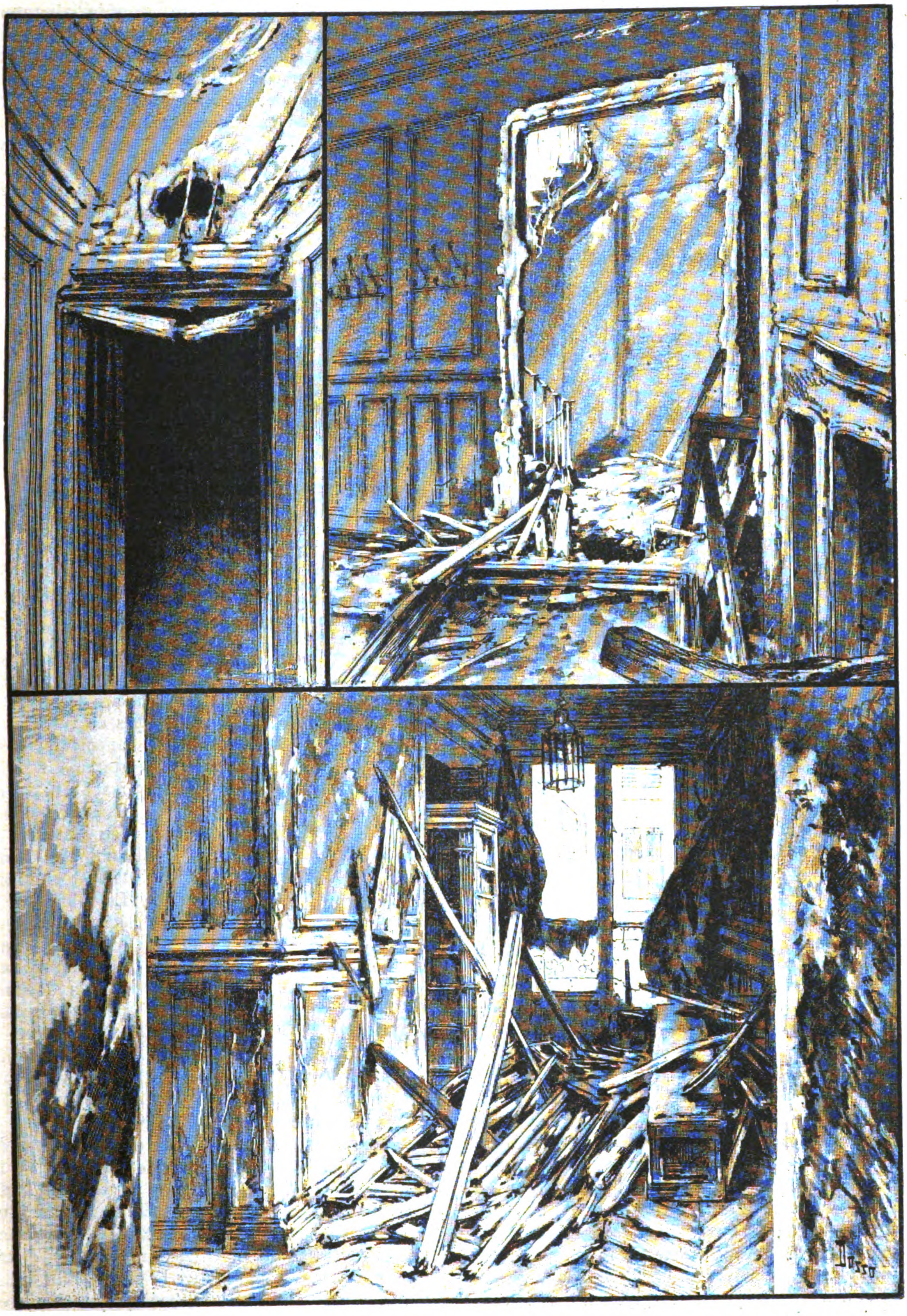


LES EXPLOSIONS A LA DYNAMITE. — La fenêtre du réfectoire de la caserne Lobau.

La production de cet agent universel de travail, se développe avec une prodigieuse rapidité. En 1867, époque de son invention, il n'y avait qu'une seule usine qui en fabriquât. La production annuelle s'élevait à 11,000 kilogs. En 1886, la quantité de dynamite soumise aux droits, en France seulement, était de 400,000 kilogr. L'année suivante elle était de 465,000 et depuis la fabrication a continué à se développer. Dans cet inventaire ne figure pas la production pour le compte de l'Etat, qui en consomme des quantités immenses difficiles à évaluer. Si l'on en croit un auteur anglais, une seule usine en avait fabriqué en 1882, jusqu'à 10 millions de kilogr.

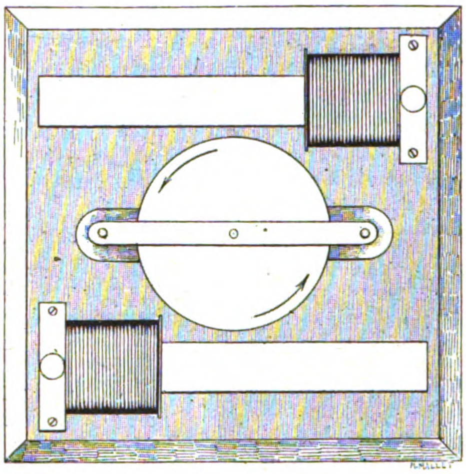
Les avantages de l'emploi de la dynamite sont si grands, que les anarchistes parviendraient-ils à faire sauter tout Paris, ils n'en paralyseraient pas la production.

Si nous la comparons à la poudre à canon, déjà si



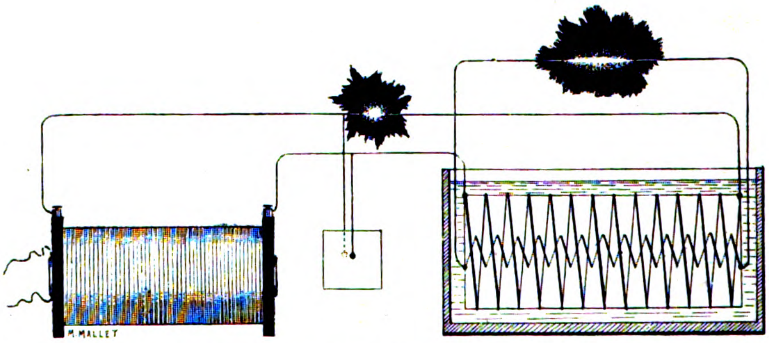
Les explosions a la dynamite. — Au boulevard Saint-Germain : 1. La fissure de l'escalier vue par en dessous. 2 L'escalier avec la fissure à l'entresol. — 3. Les dégâts du 1er étage.

utile, et dont l'invention a pour ainsi dire transformé toutes les sociétés humaines, nous voyons que le même poids produit à froid deux fois plus de gaz, et développe deux fois plus de chaleur. La vitesse de déflagration est deux fois plus grande; somme toute elle produit dix fois plus d'effet avec des trous deux fois moins haut et deux fois moins larges, deux fois plus aisés à forer, dix fois meilleur marché. A tous les égards, elle mérite le nom de *Poudre des géants* qu'on lui a imposé en Californie, où elle a permis d'exploiter des mines d'or et d'argent, dans des montagnes impénétrables, où les ouvriers avaient mille peines à se traîner.



Les progrès de l'électricité
Champ magnétique tournant de W. de Fonvielle.

Les explosions du boulevard Saint-Germain, de la caserne Lobau et de la rue de Clichy ont laissé des traces dont nous donnons quelques dessins, et qui excitent la surprise. En les contemplant avec quelque attention, chacun comprendra que le bruit se soit entendu à plusieurs kilomètres, d'un bout à l'autre de la rue de Rivoli. Le vacarme a dépassé, paraît-il, celui du tonneau de poudre de la rue Saint-Nicaise et de la machine infernale de Fieschi. Cependant, les engins n'avaient pas un volume beaucoup supérieur à celui d'une boîte à sardines et les criminels qui les ont abandonnés les avaient apportés sans doute dans leur poche.



Les progrès de l'électricité. — Appareil de M. Ducretet pour répéter les expériences de Tesla avec une bobine de Ruhmkorff.

Quelque surprenants que soient ces effets, ils sont peu de chose auprès de ceux que l'on obtient lorsque la dynamite est comprimée et renfermée dans une masse qui résiste. M. Berthelot estime les efforts, que le bourrage lui permet d'exercer, à 100,000 kilogrammes par centimètre carré.

La fabrication de la dynamite est très simple, au moins en théorie. En effet, elle se compose de nitroglycérine dont une terre siliceuse a été imbibée. Cette nitroglycérine elle-même se produit en faisant réagir d'une façon naïve, un mélange d'acide sulfurique et d'acide nitrique sur la glycérine, résidu de la fabrication du savon.

Mais ces réactions, découvertes en 1846 à Paris, par le chimiste italien Sobrero, dans le laboratoire de M. Pelouze, un peu après l'invention du coton-poudre, ont besoin d'être dirigées par une main sûre, car il suffit d'un échauffement de quelques degrés pour que les flacons et celui qui les manie soient mis en morceaux. Le laboratoire saute comme une bombe, ainsi que l'ignorant qui s'avise d'y manipuler.

Si la nitroglycérine n'est pas bien lavée, tout à fait pure, complètement exempte d'acide, elle fait explosion d'elle-même, malgré la présence de la silice qui l'abrite. C'est ce qui explique l'immense intérêt qu'ont les conspirateurs à voler de la dynamite toute prête, telle qu'on la fabrique dans les grandes usines ou dans les arsenaux de l'État. En organisant donc une surveillance sérieuse sur tous les dépôts officiels, le danger diminue notablement.

Entourée de tant de hasards, la fabrication clandestine n'a rien de bien séduisant, et il n'est guère à présumer qu'il se rencontre souvent des fanatiques désireux de la tenter! Cependant, il y a quelques années, des *Invincibles* ont essayé de l'organiser en grand à Birmingham, dans un quartier peu habité, mais ils n'ont pas tardé à être découverts, parce que les voisins ont été frappés de voir qu'on apportait constamment des marchandises dans une maison isolée et qu'il n'en sortait jamais rien. Le fabricant a été arrêté avec plusieurs complices au milieu de son laboratoire; la bande tout entière a été condamnée aux travaux forcés à perpétuité, peine qu'elle subit actuellement.

M. Nobel, chimiste suédois bien connu, fut un de ceux qui cherchèrent à donner de la fixité à la nitroglycérine de Sobrero, qui ne pouvait être préparée sans danger, même par les chimistes les plus distingués. Comme elle se dissout très aisément dans les alcools, cet homme ingénieux imagina de diminuer ses chances d'explosion en la mélangeant dans une certaine quantité d'alcool méthylique, mais ce procédé était si dispendieux qu'il était sur le point de fermer son établissement lorsqu'un heureux hasard lui donna le moyen qu'il renonçait à découvrir.

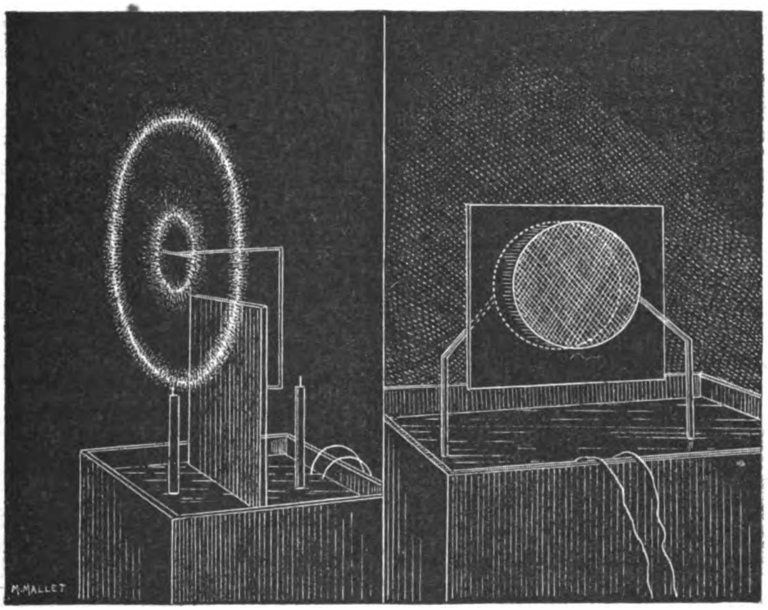
Des touries destinées à être expédiées par voie de terre avaient été placées par surcroît de précaution dans des caisses remplies de sable fin. Pendant la route une des touries se buta et son contenu fut absorbé par l'emballage. En ouvrant la caisse, on s'aperçut qu'il s'était formé un mélange pâteux mais sec, ayant l'aspect d'une cassonade blonde; ne faisant explosion que sous l'action d'une forte amorce de fulminate de mercure, mais ayant conservé toutes les propriétés détonantes de la nitroglycérine pure. Désormais, la nitroglycérine pouvait se transporter sans danger, abritée dans l'intérieur d'une multitude de carapaces d'infusoires microscopiques. Dès ce jour, la dynamite remplaçait la poudre à canon.

En 1871, lorsqu'on discuta les lois relatives à la dynamite, M. Pouyer-Quertier, alors ministre des Finances, en apporta dans ses poches et la plaça sur le marbre de la tribune nationale, au grand effroi de ses collègues. Ceux d'extrême gauche n'étaient pas les plus rassurés!! Dans les expositions, où l'on n'admet pas la dynamite, on la remplace par de la cassonade blonde, qui produit le même effet, toutes les fois que l'on ne cherche point à la faire détoner, bien entendu.

Prise en dose même faible, la nitroglycérine est un poison violent. Elle a une saveur sucrée et produit de terribles maux de tête; à dose très faible, elle figure dans la pharmacopée. Elle brûle avec une flamme fuligineuse et est beaucoup plus dense que l'eau, au fond de laquelle elle coule, un peu comme du mercure, car elle ne s'y mélange pas.

Donc, en dépit des catastrophes que peuvent entraîner ces détonations fin de siècle, si on néglige de prendre des précautions bien simples, il ne faut pas maudire la découverte de ces composés terribles, honneur de la chimie moderne, et dont M. le sénateur Berthelot a fait une si précieuse étude, riche en enseignements de toute nature. Nos lecteurs auront pu se rendre compte des immenses services que rend cet explosif.

W. MONNIOT.



Les progrès de l'électricité. — Phénomènes d'illumination par influence.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

LES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

Au premier abord on pourrait croire que nous sommes en retard, en ne parlant qu'aujourd'hui des expériences exposées tout récemment par M. Tesla, devant les sociétés de Physique et d'Encouragement réunies dans l'hôtel de la place Saint-Germain-des-Prés, pour entendre cette communication; mais nous n'avons différé notre appréciation que pour pouvoir indiquer en même temps à nos lecteurs un procédé simple, facile, de répéter les expériences qui ont obtenu et mérité, il y a un mois, un immense succès.

Le célèbre électricien hongrois a imaginé un dispositif qui lui permet de produire, avec une dynamo alternative de haute fréquence, les phénomènes que l'on n'a obtenus jusqu'ici qu'avec l'électricité de la machine d'influence. Cette dynamo est d'une forme spéciale, et très coûteuse à établir. En effet, la partie fixe ne possède pas moins de 381 électro-aimants de champ, et la roue mobile placée au centre tourne avec une vitesse de 2,900 à 3,000 mètres par seconde.

M. Ducretet a imaginé de prendre comme point de départ une bobine de Ruhmkorff ordinaire, à laquelle il ajoute une sorte de transformateur d'un genre particulier, c'est-à-dire une autre bobine d'une disposition spéciale. Elle se compose de deux hélices de cuivre séparées par un tube de verre, et plongées dans un vase rempli d'huile. Une des deux hélices est attelée à la bobine de Ruhmkorff. Elle fait partie du circuit induit. L'autre hélice est parcourue par une sorte d'induction en cascade, se manifestant par une flamme visible entre ses deux extrémités. En outre pour augmenter la fréquence initiale qui est faible, M. Ducretet emploie un artifice très simple suggéré par les expériences du professeur Hertz. Il attache à chaque face d'un condensateur un des pôles du circuit secondaire, entre lesquels il établit une

---

(1) Voir le n° 221.

lacune. Toutes les parties de ce dispositif très simple sont indiquées très nettement dans notre figure. Nous avons poussé la précaution jusqu'à tâcher de rendre dans notre dessin le caractère du premier flux d'étincelles et celui du flux modifié.

Généralement le fil intérieur du tube de verre, auquel on donne une section un peu forte, est en communication avec le fil secondaire de la bobine de Ruhmkorff, et le circuit parcouru par le courant modifié suit le fil extérieur qu'on choisit très fin et auquel on donne une longueur décuple du premier.

Ces détails un peu abstraits sont nécessaires, mais nous engageons les amateurs à ne pas se laisser déconcerter par la complication apparente de la figure puisque, somme toute, il ne s'agit que d'ajouter à une bobine de Ruhmkorff un double enroulement sur tube de verre, et d'isoler en plongeant dans l'huile pour assister à des phénomènes véritablement surprenants, surtout si la bobine est un peu forte, comme celle dont se sert M. d'Arsonval au Collège de France.

La vie électrique. — Réception des solliciteurs.

La tension du second effluve est très grande, elle dépasse tout ce que l'on a réalisé jusqu'à ce jour. En effet on peut illuminer à son aide des lampes à un seul pôle, produire des flammes qui se répandent dans l'air, allumer avec des fils placés en cercle des circonférences de feu! On obtient même l'électrisation de matières qu'on devrait croire isolantes. En un mot, la bobine et l'enroulement double sur verre, produisent des effets identiques à ceux des plus puissantes machines Whimhurst. Quelle est l'essence intime de ce feu subtil que rien pour ainsi dire n'arrête, et que son impétuosité même semble rendre parfaitement inoffensif? Il traverse le corps sans donner naissance à une impression sérieuse. L'on croirait que l'on va être foudroyé, et il n'en est rien. A peine sent-on un léger picotement en empoignant les électrodes. D'où vient que l'action est à la fois si facile à supporter et pourtant si énergique? A-t-on affaire à des vibrations de l'éther *intra-moléculaire*, à des mouvements oscillatoires du milieu luminifère, comme le veut le professeur Hertz, d'Heidelberg? Est-on en face de mouvements tourbillonnaires, ainsi que le dit le professeur Zenger, de Prague? Telle est la question qui est posée en ce moment.

Les courants alternatifs sont féconds en effets curieux, qui paraissent paradoxaux. Tels sont les champs tournants, dont il est question partout en ce moment.

M. Ducretet a bien voulu construire, suivant nos indications, un appareil fort simple, donnant une forme régulière à une expérience que nous avons présentée dès 1880 à la Société Royale de Londres. Nous ne croyons pas en bonne conscience qu'il soit possible de produire un champ tournant d'une façon plus économique. En effet, aussitôt que l'on attache les bornes de l'appareil aux deux extrémités d'un conducteur parcouru par un courant alternatif, on voit tourner le disque avec une incroyable rapidité.

Il est vrai, on a toujours des yeux de père pour ses enfants, mais j'avouerai que je ne peux me lasser de voir ces rotations se produire d'une façon aussi naturelle, aussi facile, aussi régulière, que si les courants alternatifs déterminaient dans le mobile en fer, la formation d'un véritable tourbillon; ce mouvement vertigineux, communiqué par influence à distance, sans organe visible, fait certainement penser à quelque cause mystérieuse inexpliquée.

Mais l'étonnement est encore beaucoup plus grand quand on est en face des expériences lumineuses de M. Tesla, semblant vous donner l'avant-goût fantastique d'un éclairage basé sur des principes tout nouveaux.

En effet, les effluves auxquelles on donne aisément une force réellement éclairante, remplissent tout l'intérieur des globes vides d'air qu'on leur présente. On peut imprimer à cette lumière pure et sereine la forme que l'on veut : on la modèle à volonté.

On obtient des lampes véritablement merveilleuses, car on n'a pas besoin d'opales, pour dissimuler des points lumineux qui n'existent plus!

Que l'on prenne un tube de Geisler à un seul pôle, la lumière en suivra toutes les arabesques. Elle prendra toutes les formes qu'on voudra lui donner. La cire molle, ou la terre que pétrit l'artiste, n'obéit pas plus docilement. Ce n'est plus de la physique, c'est en quelque sorte de la magie. Nous sommes persuadé que, déjà, M. Meliez le directeur du théâtre Robert-Houdin, ferait certainement des recettes importantes si, sans attendre les progrès futurs, il se servait de cette forme nouvelle de l'étincelle électrique dans ses séances de prestidigitation.

Bien des applications aujourd'hui vulgaires de l'électricité ont commencé à se faire connaître sur cette scène, il y a quelque cinquante ans. Serait-il surprenant que son successeur présentât lui aussi quelques trucs nouveaux, qui entreront dans la pratique courante de nos enfants lorsque nous ne serons plus que poussière et peut-être qu'électricité?

W. DE FONVIELLE.

GÉNIE CIVIL

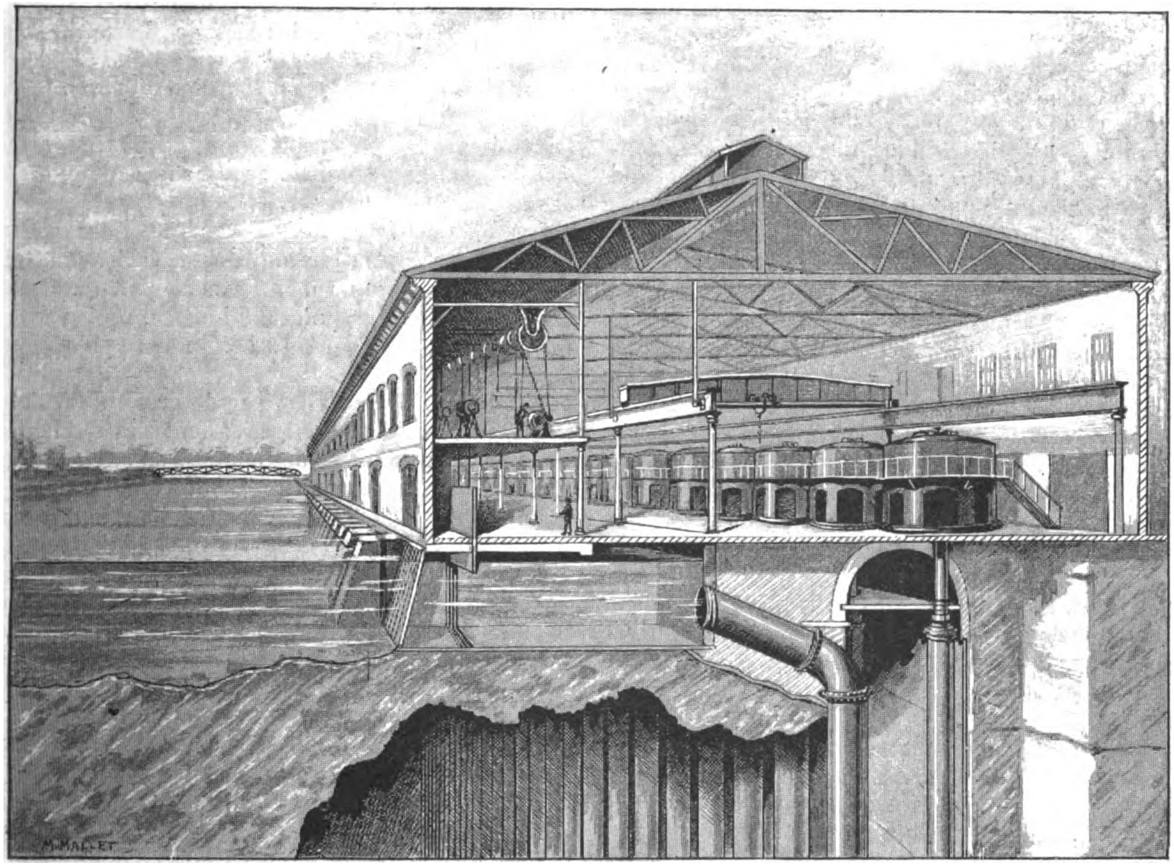
—

LES TRAVAUX DE LA CATARACTE

DU NIAGARA

A peu près au moment où nous retracions rapidement le tableau d'ensemble des travaux de la cataracte du Niagara (voir notre *Revue des progrès de l'électricité* du 13 février), la Société nationale américaine de lumière électrique visitait les chantiers à l'issue d'une session des plus intéressantes tenue à Buffalo. Les nombreux ingénieurs qui faisaient partie de cette excursion constataient avec plaisir que rien n'interrompait la marche d'une entreprise à la fois gigantesque et compliquée, que beaucoup de pessimistes avaient considérée comme étant impraticable.

D'après les renseignements que nous recevons d'Amérique, la mise en activité des machines aura lieu le 1er octobre, date qui avait été préventivement fixée, comme nous l'avons rapporté.



Les travaux de la cataracte du Niagara. — Fig. 1. Usine centrale.

La Compagnie a déjà arrêté le tarif des prix qu'elle demandera aux abonnés : pour 3,000 chevaux travaillant vingt-quatre heures par jour, ce sera au taux de 105 francs par cheval, livré à Buffalo. Le prix décroîtra progressivement avec l'importance de la fourniture ; il ne sera plus que de 50 francs le cheval pour les abonnements de 5,000 chevaux, ce qui fera descendre le prix du cheval-heure à 0 fr. 006.

Comme nous l'avons déjà expliqué, la Compagnie a créé en amont de la cataracte, à une distance d'un peu plus de 1 kilomètre, sur un terrain de 4 millions de mètres dont elle a fait l'acquisition, une ville industrielle où se consomme sur place une fraction notable de la force recueillie. Sur ce vaste territoire on a déjà commencé à construire des usines qui consommeront l'eau et pourront l'envoyer ensuite dans le grand tunnel de décharge, dont nous avons dessiné l'entrée ; les propriétaires de ces établissements construiront sous leur responsabilité personnelle toutes les machines qu'ils voudront. Mais dans les usines centrales de la Compagnie, il a été décidé que l'on n'emploierait que des turbines d'un type uniforme donnant chacune 2,500 chevaux-vapeur. Ces turbines seront mises en action par unité au fur et à mesure des besoins de l'exploitation et suivant que les commandes viendront.

Malgré le bruit qui s'est fait autour des expériences de Francfort-Lauffen, la Compagnie n'a pas voulu admettre les courants alternatifs parmi les moyens de transmission auxquels elle aura recours. Elle n'emploiera réglementairement que deux procédés, les courants continus et l'air comprimé. Il est vrai que la ville de Buffalo, qui est visée dans le plan de la Compagnie, ne se trouve qu'à une distance de 25 kilomètres, distance facile à franchir actuellement pour les courants continus à haute tension, d'après le système Marcel Deprez, ou tout autre équivalent.

Mais la société qui a exécuté les expériences de Francfort ne se tient pas pour battue. Elle a envoyé à la commission de l'Exposition universelle une demande de transport de 5,000 chevaux de force à Chicago, prétendant être prête pour le printemps prochain et obtenir un rendement de 60 pour 100. Si cette tentative, qui, nous ne croyons pas devoir le cacher, nous paraît paradoxale, réussit, le transport de force pourra être réalisé sur toute l'étendue de la vaste contrée dont nous traçons la carte. Nous avons tenu à montrer que, dans une hypothèse qui n'a rien d'absurde, surtout si l'on se donne du temps, toutes les principales villes de la Nouvelle-Angleterre, pourront participer à la distribution de cette masse prodigieuse d'énergie.

Sur la rive canadienne, on se prépare, d'après ce que l'on nous dit, à organiser une compagnie analogue à celle des États-Unis, à l'aide d'une concession du gouvernement du Dominion. Comme on le voit, il ne s'agit plus seulement d'emprunter aux sources l'eau suffisante pour une distribution de 100,000 chevaux. Il n'y a, pour ainsi dire, pas de limite aux ambitions qui se réveillent de toutes parts. Si l'expérience de Chicago réussissait, on peut dire que les cataractes finiraient par être toutes épuisées, et, probablement, il faudrait moins de temps que les deux cents et quelques années qui nous séparent du jour où le *Griffon*, construit dans le lac Érié, fit flotter au delà des cataractes le drapeau fleurdelisé de la civilisation moderne.

D'après les évaluations soigneuses qui viennent d'être dressées, on n'estime pas la force susceptible d'être recueillie à moins de 6 à 7 millions de chevaux de 75 kilogrammètres chacun; c'est à peu près le double de la force motrice consommée actuellement sur tout le territoire de l'Union américaine, d'après le dernier recensement, en additionnant la force des machines à vapeur, celle des moulins à eau, celle des locomotives et celle des machines fixes. Nous laisserons à de plus hardis le soin de déterminer quelle peut être l'influence d'un si grand événement économique, sur le développement progressif des ressources du nouveau monde.

A ces remarques générales nous venons ajouter quelques détails caractéristiques sur la construction du grand tunnel ou égout collecteur dont nous avons déjà représenté l'entrée dans notre numéro du 13 février. La section droite n'aura pas moins de 36 mètres carrés de surface. La longueur sera de 2,150 mètres et la pente de 7 millièmes, suffisante pour que l'eau ait une vitesse torrentielle en arrivant au confluent avec la rivière Niagara, quelques mètres au-dessous des grands tourbillons.

Afin d'éviter que le tunnel ne se détériore sous l'action d'un véritable fleuve courant avec une vélocité vertigineuse, on a fait l'excavation assez grande pour pouvoir loger quatre épaisseurs de briques soigneusement cimentées. Près de l'embouchure, où la vitesse est la plus terrible, on a fait le revêtement avec des plaques de fonte. La surface de l'excavation nue est de 40 mètres carrés.

Pour accélérer le travail, on a établi plusieurs étages de chantiers superposés. Les ouvriers sont éclairés par des lampes électriques, et en outre ils portent une lampe au chapeau.

La Compagnie emploie constamment 800 hommes qui travaillent en deux bordées de douze heures. Des perforatrices mues par des machines hydrauliques sont de plus à leur disposition. On a attaqué le tunnel en trois endroits différents en forant à la fois trois grands puits, qui seront utilisés pour des stations centrales comme celle dont nous donnons le dessin dans notre figure 1.

Les puits nos 1 et 2 ont été inondés par des sources que l'on est parvenu à aveugler assez facilement avec les puissantes pompes d'épuisement dont on disposait; mais, dans le tunnel lui-même, qui est en pleine roche, on n'a pas eu besoin de se préoccuper de ce problème.

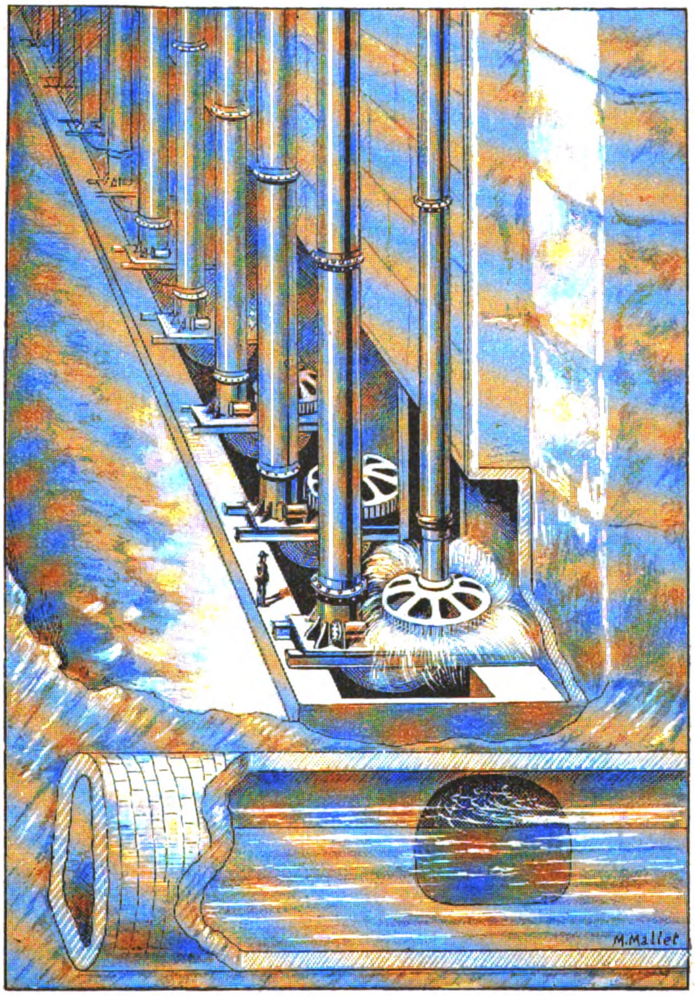
L'eau du Niagara arrive par de gros tubes d'une hauteur d'environ 60 mètres, et dont l'extrémité inférieure est recourbée, de manière à atteindre les turbines par en dessous.

Il est bon d'ajouter que ces turbines sont construites d'après le système de Girard, habile ingénieur français, qui a imaginé le chemin de fer à patins, une des curiosités de l'Exposition de 1889. Cet homme ingénieux fut assassiné en 1871 par des soldats prussiens dans des circonstances atroces. Il se rendait paisiblement en bateau à vapeur de Bougival à Paris, lorsque des coups de feu se détachant de la rive droite l'atteignirent mortellement. L'hommage posthume rendu ainsi à sa mémoire dans un pays découvert par des Français doit être soigneusement noté.

Notre figure 2 montre une turbine en mouvement. On voit l'eau sortir en tourbillonnant par les tubes latéraux; les canaux de communication du centre avec la couronne ne peuvent être visibles à cause de la grande vitesse de rotation, cependant nous n'avons pas cru devoir les supprimer dans notre dessin.

L'arbre qui est soudé à l'axe de la turbine est de dimension et de hauteur considérables, mais il est creux, ce qui diminue notablement son poids. La force motrice est prise de la partie supérieure. Les dispositifs seront décrits ultérieurement lors de la mise en service.

La première figure donne aussi l'aspect du canal de dérivation creusé en amont des chutes. On voit qu'il est de dimensions très grandes. Les deux rives seront garnies d'usines semblables à celle que nous avons dessinée. Nous avons choisi une usine centrale. Elle est voisine d'une usine géante, qui consommera une force de 6,000 chevaux, pour la fabricatton de la pulpe à papier avec de la fibre de bois. On voit à la partie antérieure des vannes, que l'on ouvre individuellement et dont chacune correspond à un tube d'écoulement. Il en résulte que l'on peut multiplier les prises d'eau, autant qu'il est nécessaire, et que chaque usine de 2,500 chevaux peut fonctionner comme si elle était isolée. L'unité de 2,500 chevaux-vapeur semble suffisante à la Compagnie suisse-allemande qui veut faire l'expérience du transport de force à Chicago. Elle propose de construire une turbine de 5,000 chevaux pour débuter. Attendons l'issue des expériences pour nous prononcer sur le mérite de cette nouvelle combinaison.



Les travaux de la cataracte du Niagara.
Fig. 2. — Turbine en mouvement.

L'on n'a pas à remuer des masses d'eau, à beaucoup près aussi considérables dans les environs de Paris. Dans un article que j'ai publié le 19 mars, dans la *Lumière électrique*, j'ai évalué la somme de travail que l'on pourrait recueillir, si l'on établissait des usines de distribution de force, à chacun des biefs des écluses déjà établies sur le cours de la Seine, depuis l'embouchure de l'Yonne jusqu'à Rouen. Je suis arrivé à un chiffre qui, à l'époque de l'étiage, ne s'élève pas au-dessus de 30,000 chevaux, mais qui n'en serait pas moins une richesse incalculable dans un pays où l'industrie et l'agriculture sont si perfectionnés et qui est si prospère.

Est-ce se montrer utopiste que de penser que l'exemple de ce qui se fait dans un pays qui appartint pendant plus d'un siècle à la France, et qui lui fut enlevé par la faute d'un de ses rois, ne sera pas perdu pour la grande ville où l'on commence enfin à se préoccuper de ce qui se passe à l'étranger?

Il faut espérer que notre parole sera entendue et qu'une compagnie se montera pour exploiter toute cette force perdue à chaque instant; la solution est en tout cas plus facile que pour la force des marées.

W. DE FONVIELLE.

SCIENCES MÉDICALES

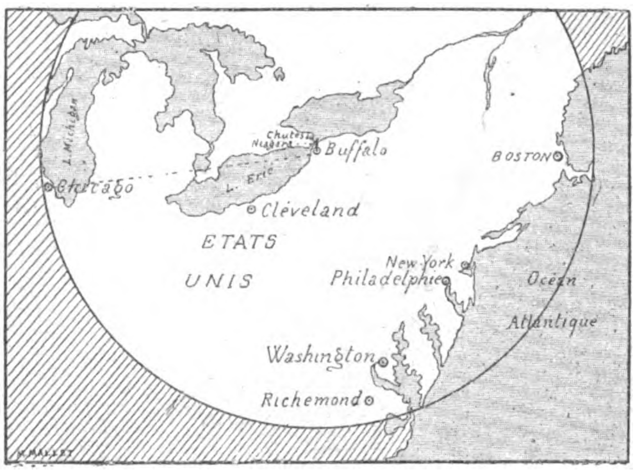
LES PERRUCHES INFECTIEUSES

Au commencement du mois de mars, la mort successive de cinq personnes, enlevées en quelques jours, dans le quartier de la Roquette, attira l'attention du monde médical sur une maladie infectieuse qui semblait revêtir une forme particulière, inconnue jusqu'alors. Ce qui frappait surtout dans l'évolution de cette maladie, c'était sa coïncidence avec l'arrivée en France d'un lot de perruches de Buenos-Ayres. De là, à incriminer les perruches d'avoir importé avec elles un germe infectieux il n'y avait qu'un pas. Ce pas fut franchi et tous les journaux racontèrent l'odyssée des perruches infectieuses.

Amenées au Havre par deux associés, Dubois et Marion, ces oiseaux avaient mal supporté le voyage, beaucoup avaient été malades et un grand nombre avait succombé. Dubois, légèrement grippé, resta pendant quelques jours au Havre et laissa Marion débarquer à Paris avec sa cargaison de perruches. Celui-ci se rendit chez son frère, rue Dutot, à Vaugirard, et s'y installa avec ses volatiles. Il y tombe malade ainsi que son frère, qui meurt à Necker au bout de quelques jours. Les perruches logent dans la cave d'un marchand de vin, celui-ci tombe malade ainsi que sa femme et les personnes qui sont venues les voir. Les perruches sont transportées quelques maisons plus loin dans la rue Régnier, un nouveau foyer d'épidémie se déclare. Toute personne qui se trouve en contact avec une perruche, qui la touche, la caresse, est atteinte. Des perruches sont transportées au Grand-Montrouge, à Clamart; au Grand-Montrouge, à Clamart, on signale des malades.

Pendant ce temps Dubois est revenu à Paris et a réclamé à Marion son lot de perruches, qu'il emporte et loge dans le grenier d'un marchand de vin de la rue de la Roquette. Il tombe malade à son tour; deux jours après la maladie s'est installée chez le marchand de vin. Quelques perruches ont été vendues par Dubois, un des oiseaux est emmené à Charenton, un autre à Montmartre. En ces deux endroits éclate la maladie, tantôt terrible, enlevant rapidement la personne contaminée, tantôt plus bénigne mais sans cesser d'être grave.

Enfin, une dame du quartier du Val-de-Grâce, achète au marché aux fleurs une perruche; le lendemain elle s'alite, donne l'oiseau à une modiste qui meurt au bout de quelques jours pendant que sa sœur, atteinte elle aussi par la contagion, est obligée d'entrer à l'hôpital.



Les travaux de la cataracte du Niagara.
Fig. 3. — Cercle de distribution de transport de l'électricité.

De tous ces faits il semblait résulter que les perruches avaient importé et transportaient avec elles une maladie infectieuse grave. Les médecins appelés auprès des différents malades avaient diagnostiqué une pneumonie particulière et cherchaient la nature de cette maladie inconnue.

Les malades entrèrent pour la plupart dans les hôpitaux et entre autres à Saint-Antoine et à Cochin. Là, les malades furent minutieusement examinés, les perruches mises en observation, leurs organes regardés avec soin et de tous les faits recueillis il semble maintenant résulter qu'il n'y a point eu nouvelle maladie, mais bien une épidémie grave de pneumonie infectieuse, maladie des plus contagieuses d'ailleurs.

Les cultures et les inoculations, faites par M. Netter, avec le poumon d'un malade décédé à l'hôpital Saint-Antoine, dans le service de M. Merklen, ont montré qu'on se trouvait bien en face d'une pneumonie infectieuse, ce qu'avait déjà déclaré M. Dujardin-Beaumetz à l'hôpital Cochin. M. Gastou, interne des hôpitaux, de son côté, avait fait des recherches bactériologiques dans le laboratoire de M. Hanot, à Saint-Antoine et n'avait trouvé dans les organes des oiseaux malades aucun germe infectieux particulier. Il fut alors amené à mieux étudier la marche de la maladie, et son étude montra quel avait été le vrai rôle des perruches dans cette épidémie.

Il fit remarquer tout d'abord que la mort des perruches signalée pendant le voyage, aussi bien que depuis leur arrivée à Paris, tenait non pas à une maladie particulière dont elles auraient été atteintes mais bien aux mauvaises conditions hygiéniques dans lesquelles elles s'étaient trouvées dans les différents locaux où on les avait enfermées. Rue de la Roquette, notamment, la maison était absolument insalubre. « Tout y est vieux, malpropre, mal aéré, poussiéreux et dégage des odeurs méphitiques », dit M. Gastou.

Quel était donc le coupable, si les perruches ne l'étaient point? Le coupable, c'était Marion, chez lequel on avait diagnostiqué une pneumonie infectieuse. M. Gastou, reprenant alors pas à pas la marche de l'épidémie, montra que cette pneumonie infectieuse s'était répandue par le contage direct dans presque tous les cas. Les gens atteints étaient ceux qui avaient été en rapport, en allant chercher une perruche, avec des malades ou avec un tiers et, dans tous les cas, la perruche avait passé des mains de gens infectés aux mains de personnes saines qui avaient été atteintes à leur tour. Les perruches avaient donc simplement « facilité la diffusion de la maladie, soit (et surtout) en facilitant le contact des individus, soit en transportant elles-mêmes les germes sur leurs plumes, de même qu'une personne le ferait sur ses vêtements ». Telle est la conclusion à laquelle arrive M. Gastou; il y aurait eu là simplement épidémie de pneumonie infectieuse aggravée par les mauvaises conditions hygiéniques des habitations où elle s'est déclarée.

Ce qui tendrait encore à prouver que la pneumonie observée n'était point due à la transmission d'une maladie des perruches à l'homme, c'est que nombre de ces oiseaux vendus avant la maladie de Marion, n'ont point infecté leurs propriétaires.

Nous devons ajouter cependant que tel n'est point l'avis de tous les médecins. L'un d'eux a déclaré que la maladie qu'il a observée n'était point une pneumonie infectieuse, ni une fièvre typhoïde, comme on l'avait dit aussi, mais « qu'il s'agit d'une maladie générale infectieuse spéciale, maladie qui sévit sur les perruches, dont le germe, l'élément contagieux, vit dans les voies digestives et respiratoires et non ailleurs; maladie transmissible à l'homme comme à d'autres animaux et paraissant jusqu'à nouvel ordre, ne pas se transmettre d'homme à homme, ce qui ne veut pas dire que la chose soit impossible ».

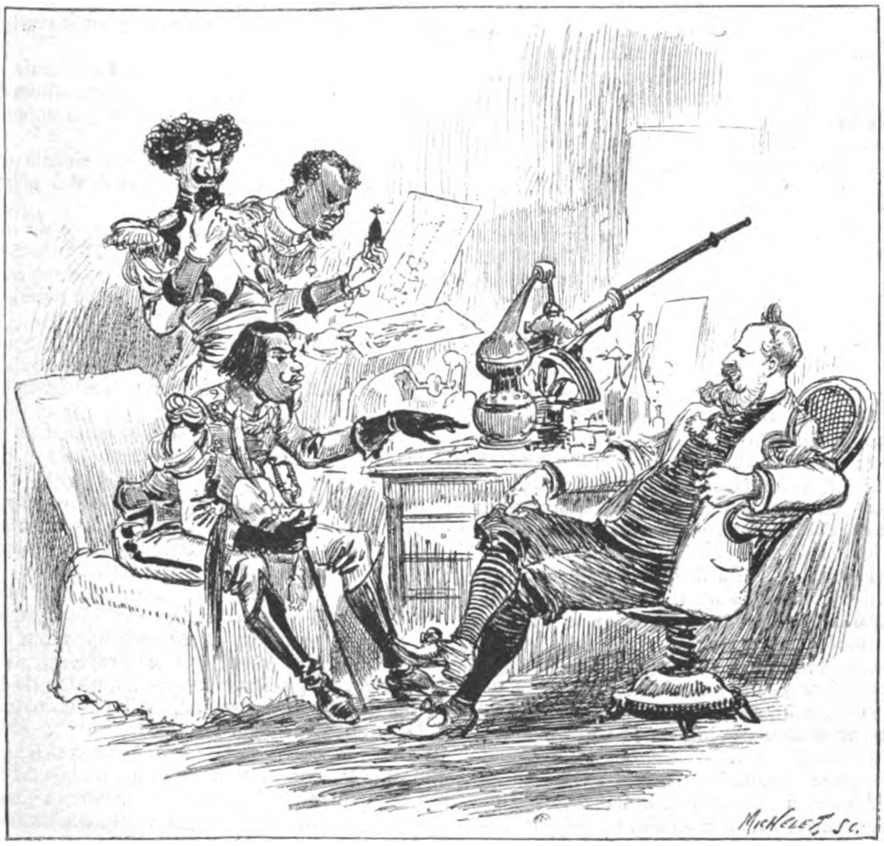
M. Cornil, d'ailleurs, à la suite de l'autopsie d'une des malades, morte à la Pitié, n'a pu affirmer la pneumonie et attend, avant de se prononcer, le résultat de ses expériences bactériologiques.

ALEXANDRE RAMEAU.

ment ardus, compliqués et difficiles que les questions et les sujets qui l'ont le plus tracassée au temps où elle piochait ses examens pour le brevet d'ingénieure! Au cours des discussions qu'elle entendait, lorsqu'elle essayait de monter jusqu'à la compréhension, même superficielle, des problèmes soulevés, il lui semblait que sa tête allait éclater.

Estelle avait d'abord été adjointe à quelques dames attachées à la section des recherches, savantes non moins éminentes dans leurs diverses spécialités que leurs confrères barbus. L'une de ces dames, sortie jadis de l'École polytechnique, section féminine, avec le n° 1, avait d'abord paru s'intéresser à la jeune fille à qui elle supposait, en raison de son entrée au grand Labo, des facultés transcendantes. Mais le fond de la science d'Estelle lui était bien vite apparu et alors elle avait, avec une moue de mépris, tourné le dos à cette représentante de l'antique et douloureuse futilité féminine.

Estelle devint donc le secrétaire de l'ingénieur-secrétaire général de Philox Lorris, de Sulfatin, bras droit de l'illustre savant, et cela lui plut davantage, d'abord parce que Sulfatin, qui lui montrait une certaine condescendance, ne l'intimidait plus, et surtout parce que cela la rapprochait de Georges Lorris. Alors elle passa ses journées dans le grand hall du secrétariat, prête à prendre des notes, à transmettre à l'occasion quelques ordres, ou à recevoir dans les phonos les recommandations de Philox Lorris destinées à être communiquées, comme des *ordres du jour*, à ses innombrables chefs de services. Philox Lorris jouait beaucoup du phonographe. De cette façon, c'était toujours et partout, même dans les plus lointaines usines, la voix du grand chef qui se faisait entendre et entretenait l'ardeur de ses collaborateurs.


Michelet sc.

La vie électrique. — Les diplomates de la république de Costa-Rica.

C'est en cette qualité de secrétaire adjointe qu'elle assista maintes fois aux discussions de Sulfatin et de Philox Lorris, aux conférences avec de très hautes personnalités, conférences et discussions relatives à trois grandes, à trois immenses affaires, très différentes l'une de l'autre, qui occupaient alors presque exclusivement les méditations de Philox Lorris. Pour être initié aux préoccupations du savant, il nous suffit d'assister indiscrètement à quelques-unes de ses conférences. Voici aujourd'hui, dans le grand hall du secrétariat, discutant avec Philox, des messieurs à figure basanée, aux chevelures crépues, aux barbes d'un noir luisant, des militaires revêtus d'uniformes étrangers. Ce sont des diplomates de Costa-Rica, avec une commission de généraux, qui traitent une affaire de fourniture d'engins et produits. Écoutons Philox Lorris en train de résumer la question avec la concision d'un homme qui tient à ne jamais gaspiller le quart d'une minute.

(à suivre.) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 28 mars 1892.

— *Mort d'un correspondant.* En ouvrant la séance, M. le secrétaire perpétuel fait part à la compagnie de la mort de M. le marquis Hue de Caligny, correspondant de l'Académie depuis 1869 pour la section de mécanique.

M. de Caligny était l'auteur de nombreux travaux sur l'hydraulique, qui sont justement estimés dans le monde savant scientifique. Sa perte, dit M. le secrétaire perpétuel, sera vivement ressentie par ses collègues de l'Institut qu'il avait tous conquis par son grand savoir et l'aménité de son caractère.

En constatant les vides qui se multiplient depuis quelque temps à l'Institut, M. Bertrand fait remarquer à ce propos qu'il y a lieu de procéder à l'élection de plusieurs membres; il demande que lundi prochain l'Académie nomme la commission chargée de présenter les candidats à la place d'associé étranger vacante par suite de la mort de dom Pedro d'Alcantara, ex-empereur du Brésil.

— *Hérédité chez les microbes.* On sait le rôle important que joue l'hérédité dans les phénomènes de la vie chez les animaux et les végétaux. En est-il de même chez les microbes? Cette question vient d'être résolue expérimentalement par M. Phisalix, au laboratoire de M. le professeur Chauveau. C'est au bacille du charbon que l'auteur s'est adressé pour faire cette démonstration. On sait que ce microbe, cultivé dans des conditions favorables de température et de milieu, se reproduit au moyen de germes très résistants aux causes de destruction, qu'on appelle des spores. Mais à une température trop élevée, à 42°, le bacille du charbon végète sans former de spores. Si, après avoir séjourné quelque temps à cette température, on le remet dans une étuve à 30°, il recouvre sa propriété primitive et fournit de belles spores. Pour lui faire perdre définitivement cette faculté sporogène, il suffit de le cultiver à 42° pendant plusieurs générations consécutives. Dans les cultures filles, issues des premières générations ainsi chauffées à 42°, se montre un retard notable dans la sporulation. Peu à peu, dans les générations suivantes, la propriété sporogène s'affaiblit de plus en plus et finit par disparaître complètement. On peut ainsi arriver à obtenir une variété de bacille charbonneux qu'on a désignée sous le nom de *bactéridie asporogène.* C'est donc bien à l'action continue de l'influence perturbatrice de la chaleur pendant plusieurs générations que ce résultat est dû, et il est évident que, dans ces conditions, il se produit, dit M. Phisalix, une véritable « accumulation des influences héréditaires ».

— *Une maladie de la vigne. — L'anthracnose maculée.* L'anthracnose, appelée encore « charbon » en France, « Brenner » en Alsace, à Ribeauvillé, à Wolxheim, à Marlenheim, etc., « schwarzer Brenner » dans les pays rhénans, « pocken des Weinstockes » en Autriche, est une maladie de la vigne beaucoup moins redoutable que le phylloxera ou le mildew, mais qui cause néanmoins des dommages considérables.

L'an dernier, ses ravages ont été très importants dans les vignobles du Languedoc, du Roussillon et surtout de la Gironde.

C'est la forme d' « anthracnose maculée » qui est la plus redoutable.

Dans une communication que M. Duchartre analyse très longuement, M. L. Mangin, docteur ès sciences, décrit la nature des lésions et le mécanisme de la formation des germes plus ou moins profonds qui se développent sur les sarments.

Le parasite désigné sous le nom de *sphaceloma ampelinum* produit, explique M. Mangin, la désorganisation des tissus en dissolvant les substances pectiques qui soudent les cellules entre elles; si la plante ne ralentissait pas les ravages du parasite par la formation d'un tissu scléreux et d'un liège qui forme une sorte de cloison protectrice, le *sphaceloma ampelinum* serait un des parasites les plus redoutables.

L'auteur a pu retrouver sur des feuilles, en apparence saines et n'ayant encore que quelques millimètres de longueur, au moment où elles se dégagent du bourgeon, les premiers vestiges de la maladie. L'infection des jeunes pousses a donc lieu à partir de l'éclosion des bourgeons, et comme à ce moment la sclérose des tissus ne se produit pas facilement, l'extension du parasite est si rapide que des pousses entières se flétrissent et meurent avant d'avoir acquis leur plein développement. Les viticulteurs devront donc surveiller avec soin les vignes anthracnosées et appliquer les traitements préventifs : sulfate de fer, fleur de soufre, etc., aussi souvent que possible à partir du débourrement des pousses.

Cette communication a été écoutée par l'Académie avec le plus grand intérêt.

— *Chimie. — Le fluor. — Le brome.* M. Henri Moissan présente une note de M. Adolphe Carnot, ingénieur des mines, sur le dosage du fluor. Les méthodes de dosage indiquées jusqu'ici étaient fort inexactes. M. Carnot transforme tout le fluor en fluorure de silicium, il reçoit ce fluorure dans une liqueur de potasse et le fluosilicate de potasse formé, et lavé à l'alcool, est recueilli sur un double filtre et pesé. Ce nouveau procédé très pratique rendra de grands services dans les laboratoires et dans l'industrie.

M. Moissan expose ensuite à l'Académie les travaux que M. Étard a entrepris sur les transformations des alcools par le brome et fait remarquer combien nos connaissances sur ces questions sont peu avancées.

La transformation que M. Étard signale est générale; elle permet de dériver des acétones et des aldéhydes bromées, des divers alcools.

— *Répertoire graphique des repères du nivellement de la France.* M. Maurice Lévy offre à l'Académie, de la part du ministre des Travaux publics, un exemplaire de la deuxième livraison du Répertoire graphique des repères du nivellement général de la France.

Avec cette livraison, les sections du réseau fondamental mises à la disposition du public atteignent une longueur totale de 6,139 kilomètres représentant la moitié du réseau fondamental.

Elle contient, outre un développement de 2,429 kilomètres nivelés pendant les campagnes de 1888 et 1889, à l'intérieur de la France, des lignes de nivellement reliant le réseau français aux réseaux italien, belge et espagnol, cette dernière liaison faite au col du Perthus et au pont de Béhobie, c'est-à-dire aux deux extrémités de la chaîne des Pyrénées.

Les jonctions avec le réseau italien et le réseau belge sont faites respectivement au pont Saint-Louis près Menton et aux gares frontières de Baissieux et de Blancé-Misseron.

On voit que cette importante opération géodésique dont l'initiative appartient à M. de Freycinet, avance rapidement vers son terme, sous l'active impulsion de M. l'ingénieur en chef des mines Lallemand, assisté de la commission du nivellement général de la France.

— *La température du Soleil.* Les physiciens se sont demandé depuis longtemps quelle pouvait être la température du Soleil. Les uns l'ont évaluée à 2,000°, d'autres à 4,000°; le P. Secchi, le savant astronome italien, l'estime à 5,000°; d'autres enfin, à 6 ou 7,000°!... La différence de ces écarts rend, on le conçoit, quelque peu rêveurs les profanes.

Cette fois cependant, si l'on en croit M. Daubrée, qui analyse une note de M. Le Châtelier, ingénieur de l'École des mines, on « brûlerait » et la question serait aussi résolue que possible.

M. Le Châtelier, à l'aide de sa nouvelle méthode de détermination des températures, a obtenu pour la surface solaire le chiffre minimum de 7,600°. La température de la photosphère serait, paraît-il, un peu plus élevée!

— *Présentation de candidats.* L'Académie a ensuite procédé à l'élection des candidats à présenter au ministre pour la chaire de géologie au Muséum, en remplacement de M. Daubrée, atteint par la limite d'âge.

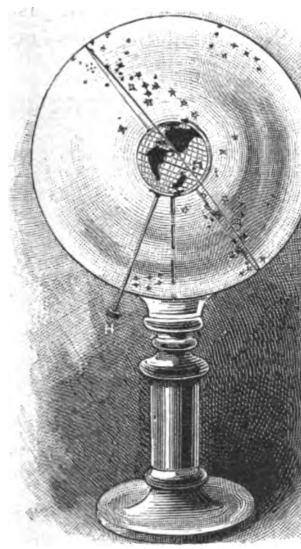
La liste dressée par la section de géologie et le Muséum portait : en première ligne, M. Stanislas Meunier, assistant naturaliste au Muséum ; en deuxième ligne, M. Vasseur, professeur à la Faculté des sciences de Marseille. L'Académie a changé par son vote ce classement.

Au premier tour de scrutin, M. Vasseur a passé en première ligne avec 24 voix, contre 23 suffrages donnés à M. Meunier et 4 bulletins blancs.

En ce qui touche la seconde candidature, M. Stanislas Meunier a été désigné comme deuxième candidat par 32 voix, contre 4 accordées à M. Bergeron, maître de conférences, 1 à M. Munier-Chalmas, professeur, et 14 bulletins blancs.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Le géodoscope. — Ce nouvel appareil, inventé par miss Annie M. Gregory, est la réunion de deux sphères, terrestre et céleste. Le mérite de cette invention consiste à avoir entouré le globe terrestre d'une sphère céleste de verre, sur laquelle sont indiquées les principales étoiles, les signes du zodiaque, l'écliptique, l'équateur céleste et les tropiques. Le mouvement de rotation est imprimé à la Terre au moyen de l'axe H qui dépasse la sphère de verre. La Terre est un globe de $0^{m},8$, le ciel un globe de $0^{m},30$ de diamètre. Un pinceau de lumière cylindrique réfléchi par une lanterne à main représente le Soleil et ses rayons tombant sur la Terre donnent une parfaite démonstration du jour et de la nuit dans le cours de l'année.



Des parasites sur l'avant de la tête des abeilles. — Dans certaines localités on voit souvent quelques-unes de nos petites butineuses porter sur l'avant de leur tête, deux, trois ou quatre petites ramifications jaunâtres dans lesquelles certains apiculteurs ont cru voir un parasite ou une excroissance de chair qui, à leur dire, prendrait vie ou se formerait dans cet endroit; heureusement que ce n'est autre chose que les étamines de la fleur des ophrys qui, au moindre contact avec la tête de nos ardentes moissonneuses, se sont détachées du nectaire pour s'y coller; ces étamines y restent fixées généralement durant les deux mois de la vie du petit insecte et pendant ce temps le gênent beaucoup; il essaye en vain de s'en défaire, tous ses efforts sont inutiles, car ces incommodes aigrettes ne tomberont qu'avec lui.

L'*ophrys aranifera* est le premier à faire son apparition, laquelle, dans notre région, a lieu en avril et mai; il appartient à la famille des Orchidées ; sa fleur périgone a six divisions, dont trois extérieures simulent un calice et trois inférieures forment la corolle qui est verdâtre; la division intermédiaire de celle-ci porte le nom de labelle ou taer, le prolongement du labelle se ferme en casque et recouvre les étamines au nombre de deux ou trois insérées avec le pistil sur le nectaire; si peu qu'une abeille y touche avec l'avant de la tête, elles s'en détachent pour s'y prendre solidement. Le prolongement de la fleur vers le pédoncule est l'ovaire, quelquefois turbiné dans certaines espèces. Après celui-ci apparaît l'*ophrys apifera* sur lequel les abeilles font aussi des visites.

En outre, dans les mois d'août et septembre, on remarque encore sur la tête de nos petites mouches à miel et au même endroit une espèce de croûte jaune cendre qui n'est autre que la poussière polléenne détachée des fleurs de luzerne; en octobre on en remarque une autre blanchâtre qui provient de la scabieuse ou fleur de la veuve.

Fraude électrique. — Si l'on croit l'*Electrical Review*, la fraude consistant à immerger pendant quelques instants des pièces d'or dans un bain galvanique, prendrait une grande extension en Amérique. Des banquiers, qui pèsent les sommes au lieu de compter les pièces, éprouveraient quelquefois des pertes d'une certaine importance. L'action ne s'exerce pas uniformément sur toute la périphérie de la pièce; ce sont de préférence les angles qui ont à souffrir. Cette circonstance pourrait servir à reconnaître les pièces qui ont subi ce genre de rognure.

Cette fraude nous paraît des plus dangereuses et de nature à préoccuper l'autorité. Rien, en effet, ne serait plus facile avec des pièces d'or, dont on ne change ni l'effigie ni la forme, car il serait aisé d'empêcher la déformation des angles, que de dorer des objets ou de se procurer des feuilles d'or d'une réelle valeur, au détriment de la monnaie. Un fraudeur habile, en faisant passer une quantité importante de pièces d'or dans un bain galvanique, leur enlèverait un poids inappréciable par unité, et garderait sur la quantité une jolie somme d'or à son profit. La fraude est d'autant plus dangereuse qu'elle nécessite des appareils peu encombrants.

Longévité d'un cheval. — La *Gazette de Prusse* raconte que le cheval « Tipphorn » est allé jusqu'à l'âge extraordinairement avancé de 41 ans. Tipphorn avait fait un peu tous les métiers : il a même servi quelques années dans l'armée.

◆

INDUSTRIE

LE TABAC PERSAN

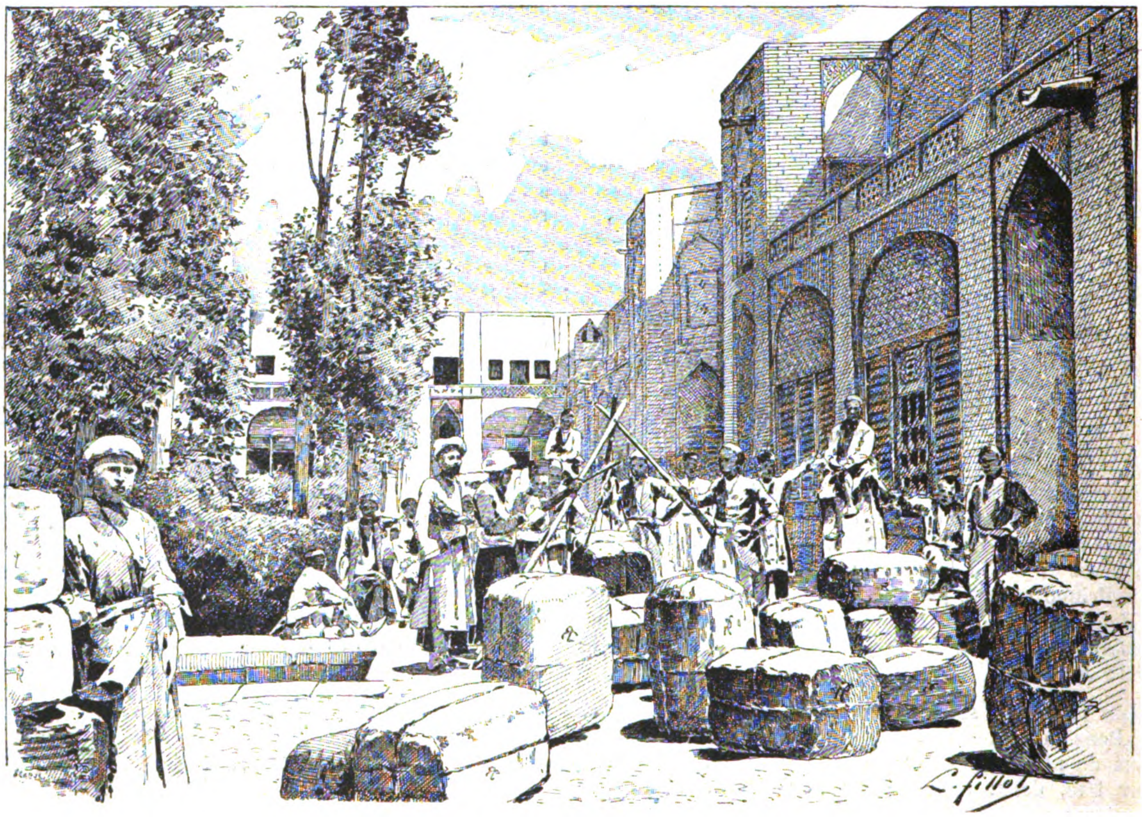
Dernièrement la question des tabacs a préoccupé toute la Perse; le schah, à son retour d'Europe, avait voulu en monopoliser le commerce et en avait chargé une compagnie anglaise. Jusqu'alors ce commerce était resté centralisé entre les mains de quelques gros industriels persans qui vendaient le tabac par l'intermédiaire de petits commerçants et enfin de vendeurs au détail. Ce tabac est consommé en grande partie sur place par les Persans, qui sont de grands fumeurs, mais une partie est expédiée en Europe.

C'est ce tabac, venant de Schiraz, qui avec le Latakieh, de Syrie, est connu sous le nom de tabac d'Orient en France où on en consomme des quantités notables. Les tabacs avant d'être expédiés sont soumis à un séchage préalable puis à un commencement de fermentation, ils sont alors mis en ballots de 400 à 500 kilogrammes et envoyés dans les magasins de transit. A leur arrivée, les ballots sont ouverts, leur contenu vérifié et on prélève les échantillons qui doivent être soumis à la commission de réception.

Les ballots restent en magasin pendant quinze à dix-huit mois, de façon à atténuer les variations que peuvent présenter les conditions d'achat des tabacs. Des magasins de transit, les ballots sont envoyés dans les manufactures, à la fabrication. On commence par couper les tabacs s'ils n'ont pas subi déjà cette préparation, puis viennent l'*époulardage*, c'est-à-dire l'étalage des feuilles de tabac, les *mouillades* pour assouplir les feuilles et enfin le *triage* des feuilles suivant l'usage auquel elles sont destinées.

Le tabac d'Orient n'entre pas dans la confection du tabac à priser, pour lequel on emploie beaucoup de tabac indigène, du Nord et du Lot auquel on mélange des tabacs de Kentucky et de Maryland principalement.

Le tabac persan s'emploie surtout dans la pipe ou en cigarettes. Il possède en effet un arome particulier qu'il doit à des essences spéciales qu'il renferme. En France, les fumeurs de pipe n'aiment pas beaucoup ce tabac auquel ils ne trouvent pas le goût fort et âcre auquel ils sont habitués. Les fumeurs de cigarettes s'en montrent plus friands et, en France tout au moins, c'est parmi eux qu'il faut chercher les fumeurs de tabac d'Orient.



LE TABAC PERSAN. — La réception du tabac.

En Perse on fume presque exclusivement la pipe ou *caliane* et cet usage est répandu dans toutes les classes de la société. Hommes et femmes fument ces longues pipes toute la journée et ne peuvent s'en passer. Lorsque le monopole enleva la vente du tabac et des calianes aux petits commerçants, ceux-ci allèrent trouver les *ouleines* tout-puissants qui s'adressèrent à leur tour au seide Mirza-Mehmed-Hassan. Celui-ci répondit en donnant sa bénédiction à tous les Persans et leur conseilla de ne plus fumer du tabac que des mains européennes avaient souillé. Les Persans se résignèrent d'abord, mais bientôt la population entière tomba dans le marasme et le peuple se porta en masse vers le palais du schah, demandant la suppression du monopole pour pouvoir fumer de nouveau.

Cette suppression fut accordée et depuis lors les Persans, comme autrefois, allument le caliane et lancent vers le ciel de longues spirales bleues d'une fumée odoriférante. La main des Européens ne souille plus leur tabac, ils peuvent fumer comme par le passé.

C'est parmi eux, et, en général, parmi les Orientaux, que l'on rencontre les plus beaux cas d'intoxication tabagique, due non pas tant à la nicotine que renferme le tabac oriental, qu'aux diverses essences odoriferantes qui y sont contenues et qui ne tardent pas à empoisonner l'organisme.

L. BEAUVAL.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

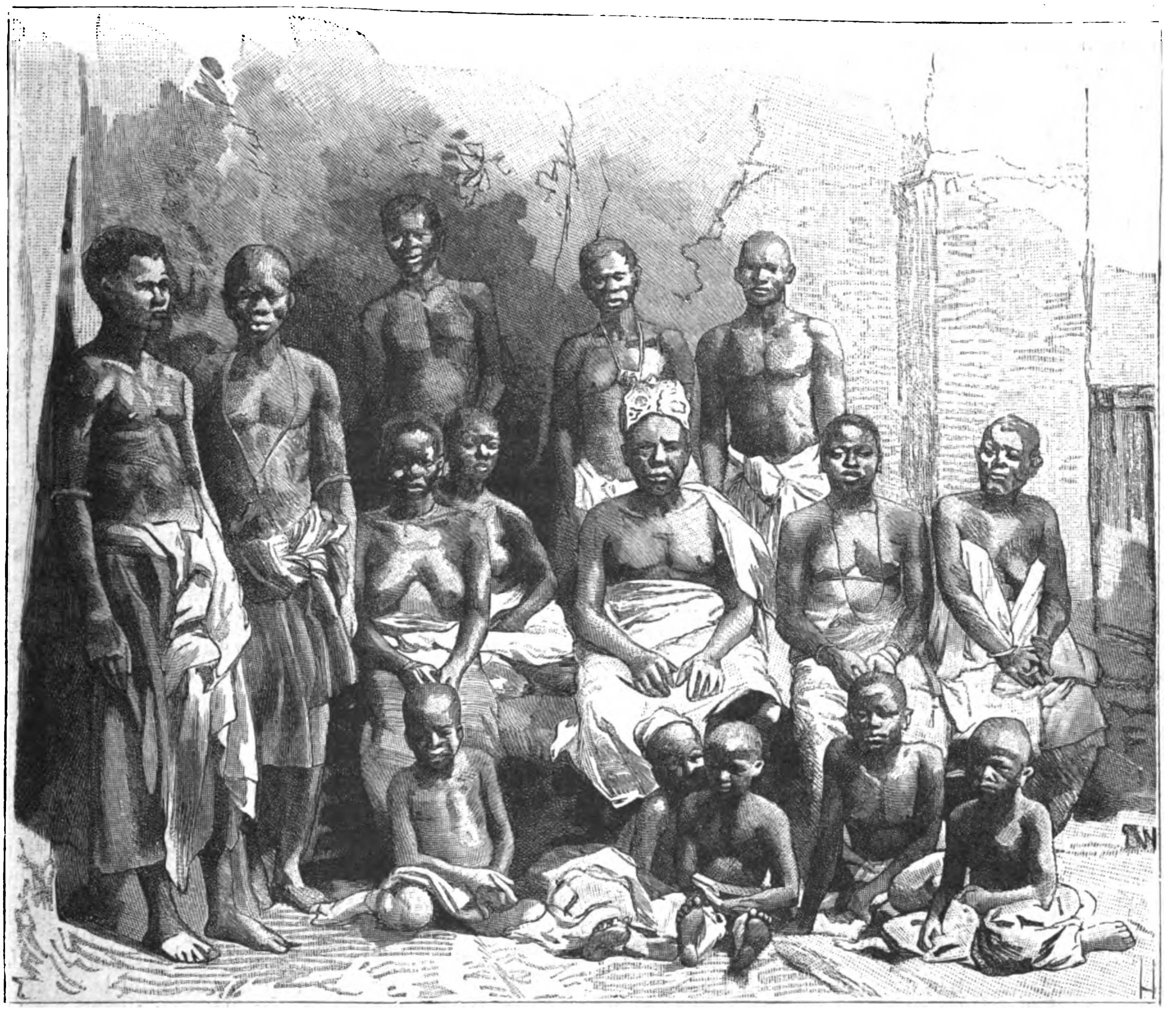
ETHNOGRAPHIE

—

LE DAHOMEY ET SES HABITANTS

Des difficultés sérieuses viennent de surgir au Dahomey; le roi Behanzin, au mépris des traités conclus avec la France, a envahi les territoires soumis à notre autorité. Peut-être paraîtra-t-il intéressant à ce propos d'avoir quelques détails sur le pays et les sujets de ce roi belliqueux.

Lorsque, après avoir franchi le cap des Trois-Pointes, on se trouve dans les eaux de la Guinée septentrionale, on ne tarde pas, après avoir longé les côtes du pays des Ashantis, à se trouver en vue du Dahomey. On aperçoit alors une côte basse, unie et sablonneuse, qui se déroule sur une longueur de 200 kilomètres, sans que rien vienne en troubler l'uniformité. Sur ces rivages se brisent sans cesse d'énormes volutes d'eau qui, prenant naissance à quelque distance de la terre, constituent ce qu'on a appelé la barre des côtes de la Guinée. Ce phénomène est dû aux vents du sud-ouest, qui soufflent dans le golfe de Guinée; en effet, à 300 mètres environ de la côte, la mer est si peu profonde que les vagues produites par ces vents se trouvent arrêtées à leur base, la partie supérieure seule continue son mouvement et des colonnes d'eau, dont la hauteur varie entre 10 et 15 mètres, viennent s'abattre sur la plage. La présence de cette barre force pendant neuf mois de l'année les navires à mouiller au large; on ne peut se rendre à terre que dans de frêles embarcations, que les naturels du pays dirigent avec une habileté extraordinaire. Les requins, qui abondent en ces parages, ajoutent encore aux périls de la traversée. Lorsqu'une embarcation chavire en franchissant la barre, ceux qui la montent ont bien peu de chance d'échapper à la mort.


Le Dahomey et ses habitants. — Naturels d'Abomey.

Si, abandonnant la côte, on pénètre plus avant dans les terres, on se trouve presque aussitôt dans d'épaisses forêts où se développent les espèces si diverses de la flore et de la faune tropicales. Plus loin, c'est la plaine, peu cultivée et coupée çà et là de marais.

Le sol du Dahomey est assez plat; il s'élève insensiblement jusqu'au pays de Kong, qui forme à peu près la limite nord du Dahomey. A l'ouest, ce pays est borné par les Ashantis; au sud, par le golfe de Benin. La capitale est Abomey, résidence du souverain. Cette ville est située sur un plateau d'une faible hauteur; mais au bas de ce plateau se trouve une forêt marécageuse dont le fouillis inextricable constitue pour Abomey une excellente défense naturelle.

Comme tous les habitants de la côte de Guinée, les Dahoméens appartiennent à la race nègre, ils en présentent donc tous les caractères généraux. On peut signaler le velouté de leur peau, très fraîche au toucher, et de couleur assez claire. Les Dahoméens sont d'une taille moyenne, environ 1m,65 pour les hommes et 1m,55 pour les femmes; ils sont en général robustes et bien découplés. Une particularité physique à remarquer est la différence de la forme du nez dans les deux sexes : tandis que les hommes ont souvent le nez droit et aquilin, les femmes ont presque toujours le nez écrasé et aplati.

On distingue dans la population dahoméenne deux types nègres très différents : l'un d'eux, inférieur, a pour caractères principaux une extrême laideur et un très faible développement intellectuel; à l'autre type se rattachent la famille royale et les grands du royaume, les traits sont plus fins, les qualités intellectuelles plus hautes. C'est dans l'histoire de la formation de la population dahoméenne elle-même qu'il faut chercher l'explication de cette différence. Deux groupes ethniques distincts se partagent le territoire occupé par le Dahomey et les pays environnants, ce sont les Yorouba et les Evé. Les Nagos, tribu yorouba, occupaient autrefois le Dahomey actuel; ils furent soumis par les Gèges et les Faouins, tribus des Evé, qui s'installèrent sur leur territoire : c'est à la race evé qu'appartiennent la famille royale et l'aristocratie dahoméenne.

Nous avons peu de renseignements précis sur les coutumes et les mœurs des Dahoméens ; d'une façon générale, on peut dire que le niveau moral de ce peuple est assez peu élevé. Les Dahoméens ont un penchant naturel irrésistible pour le vol, des instincts cruels. Il faut cependant ajouter que les voyageurs du commencement du siècle leur avaient fait un renom de férocité très exagéré, si l'on en croit du moins les récits des derniers explorateurs de la Guinée. La polygamie est admise au Dahomey ; chaque homme a autant de femmes qu'il en peut acheter et nourrir; les occupations principales des hommes sont la chasse, la pêche et souvent la guerre, toutes les autres besognes sont réservées aux femmes.

Le gouvernement du Dahomey est une monarchie absolue et héréditaire ; tout y est soumis au bon plaisir et à l'arbitraire du roi, qui est propriétaire du sol et qui dispose en maître de la vie et des biens de ses sujets.

Le roi tire ses ressources principales du trafic des esclaves ; pour se les procurer, il fait, à la tête de son armée, des razzias chez les peuples voisins et livre les captifs aux traitants de la côte. Grâce à une surveillance active et à des représentations énergiques, la France et l'Angleterre ont réussi à diminuer l'importance de cet odieux commerce.

Le royaume est organisé militairement et dans les villes et villages les chefs sont choisis par le roi. Le généralissime porte le nom de Gao. Le ministre de la justice ou Mingan est en même temps l'exécuteur des hautes-œuvres, et ce cumul de fonctions indique à lui seul le caractère expéditif des jugements au Dahomey. La partie du royaume qui avoisine la mer est soumise à un fonctionnaire qu'on appelle le Yevogan ou Avoghan; enfin le conseiller intime du roi, celui qui porte le poids de l'administration du pays, se nomme le Mehou. Au-dessous de ces hauts dignitaires, il s'en trouve d'autres d'un rang inférieur, ce sont les cabécères.

Le roi a une garde spéciale entièrement composée de femmes, ce sont les amazones du Dahomey. Aussi intrépides que leurs antiques devancières, les compagnes de la reine Penthésilée, elles se font remarquer par leur férocité dans les combats ; elles constituent d'ailleurs la partie principale de l'armée dahoméenne.

La base de la religion dahoméenne c'est la distinction du bien et du mal. Ces deux principes sont personnifiés par des divinités sans cesse en lutte les unes avec les autres; ces divinités revêtent pour les Dahoméens les formes les plus diverses : ce sont des hommes, des femmes, des animaux, voire un simple bâton fourchu, mais les idoles préférées des naturels sont des serpents d'une certaine espèce, qu'ils considèrent comme des divinités puissantes. Ce culte est surtout en honneur à Wydah et dans les environs.

Les habitants du Dahomey croient fermement à la vie future, ils s'en font d'ailleurs une idée assez grossière : ils s'imaginent que l'homme a, dans l'au-delà, une existence semblable à, celle qu'il a menée ici-bas et c'est en partant de ce principe que le jour de la mort du roi on immole toutes ses femmes sur son tombeau. C'est peut-être là aussi qu'il faut chercher l'excuse de ces sacrifices humains qui avaient lieu à l'époque des Coutumes et qui avaient si fort révolté les premiers explorateurs du Dahomey. On appelle Coutumes une fête annuelle où le roi reçoit les tributs de ses sujets et où il remet à ses guerriers leur part dans les bénéfices donnés par la guerre ou le commerce des esclaves. Les sacrifices qui jadis marquaient ces fêtes ont à l'heure actuelle presque complètement disparu.

Malgré sa renommée, le royaume de Dahomey est, somme toute, loin d'être un État puissant, il ne prend quelque apparence de force que par comparaison avec les peuples qui l'entourent. Les pluies, qui pendant trois mois de l'année font du Dahomey un immense marécage, la chaleur torride qui règne presque continuellement en ce pays, sont les seuls adversaires redoutables avec lesquels les expéditions européennes aient à lutter.

GEORGES BOREL.

RECETTES UTILES

Papier photo-décalque. — Avec ce papier, on obtient en peu de temps une grande quantité de tableaux transparents semblables à ceux qui sont faits avec les plaques au chlorure d'argent, avec cet avantage que l'on obtient plus de richesse dans les tons et aussi plus de variations.

On copie comme pour une vue ordinaire, un peu plus foncé que d'habitude; les épreuves sont ensuite passées dans un bain virofixateur de la composition suivante :

Eau	900 gr.
Hyposulfite	150 —
Sulfocyanure d'ammonium	15 —
Acétate de soude	10 —
Alun	15 —

Ce bain ne peut servir qu'après deux jours de préparation.

Après avoir obtenu la teinte voulue, on plonge le papier pendant cinq minutes dans une dissolution d'alun à 10 °/o, puis on le lave pendant une heure dans l'eau courante.

Les épreuves bien lavées sont étendues sur des plaques de verre bien nettoyées, l'image contre le verre, puis on laisse sécher librement après avoir passé la raclette sur le dos des épreuves pour chasser toute bulle d'air et l'excès d'eau.

Lorsque les épreuves sont bien sèches, on prépare une cuvette d'eau bouillante et une cuvette d'eau froide.

On plonge les plaques d'abord dans la cuvette d'eau chaude, jusqu'à ce que le coin de l'épreuve commence à se détacher, on la sort de l'eau, puis en tirant vivement, on enlève le papier qui se sépare de l'image, cette dernière restant alors adhérente au verre.

De suite après on plonge la plaque dans l'eau froide, on passe le doigt dessus pour enlever les impuretés, puis on égoutte et laisse sécher.

Avec ce procédé on obtient des transparents plus rapidement qu'avec les plaques au chlorure; les images sont plus fines, plus riches de tons variés, plus transparentes et meilleur marché.

Soudure pour le bronze d'aluminium.

Étain	66 parties
Zinc exempt de fer	3 —
Mercure	3 —

et comme désoxydant du chlorure de zinc. On obtient ainsi des résultats très satisfaisants pour souder du bronze d'aluminium à 10 °/o.

Un moyen encore plus simple et remplissant toutes les conditions est une soudure composée de

Plomb	70 — 80 °/o
Cadmium	20 — 30 °/o

en se servant de l'eau à souder ordinaire comme désoxydant.

Illusions du public. — Toujours l'artificiel. Pendant la saison des fraises, on serait tenté de croire naturellement que les glaces, les sorbets que nous prenons sont parfumés avec des fraises. C'est encore une illusion. Le goût de fraises est obtenu avec un composé chimique qui n'a rien de commun avec la fraise. Par curiosité, il n'est pas superflu d'indiquer sa composition. L'essence qui imite si bien le goût de la fraise est formé par le mélange suivant : 5 parties de butyrate d'éthyle, 1 partie d'éther nitrique, 1 partie de formiate d'éthyle, 4 parties d'acétate d'éthyle, 1 partie de salicylate de méthyle, de fraise, jamais !

Cette composition a rigoureusement le parfum de la fraise la plus délicate, et, comme il suffit d'en employer de très minimes quantités, elle ne saurait être nuisible au consommateur.

Nettoyage du marbre. — Pour enlever des taches de graisse sur du marbre blanc, il faut mettre par-dessus un petit tas de terre de Sommières ou de blanc de Troyes, imbibé de benzine, et le laisser pendant un certain temps, puis brosser.

On peut également se servir d'un mélange de 2 parties de cristal de soude, 1 partie de pierre ponce et 1 partie de chaux, le tout en poudre très fine et réduit, avec de l'eau, à l'état de bouillie claire.

On frotte le marbre avec cette bouillie, puis on lave avec de l'eau et du savon.

Héliotrope. — On obtient un excellent spécimen de ce parfum en mélangeant :

Essence de bergamotte, 50 grammes, vanilline, 0,50 centigrammes, teinture de benjoin, 10 grammes, alcool rectifié 1,800 grammes.

Laissez déposer et filtrez.

Bois imperméable a l'eau. — Prenez parties égales de cire, de paraffine et de résine, fondez ensemble, mélangez et appliquez sur la surface intérieure avec un pinceau. Coupez ensuite des bandes de mousseline de 0m,20 de large, posez-les sur l'enduit, et, avec un fer à repasser chaud, appliquez-les fortement.

Cette mousseline empêche les frottements et protège l'enduit de telle sorte qu'une caisse a pu servir un an ou deux sans aucune réparation.

ART NAVAL

LE « MIANTONOMOH »

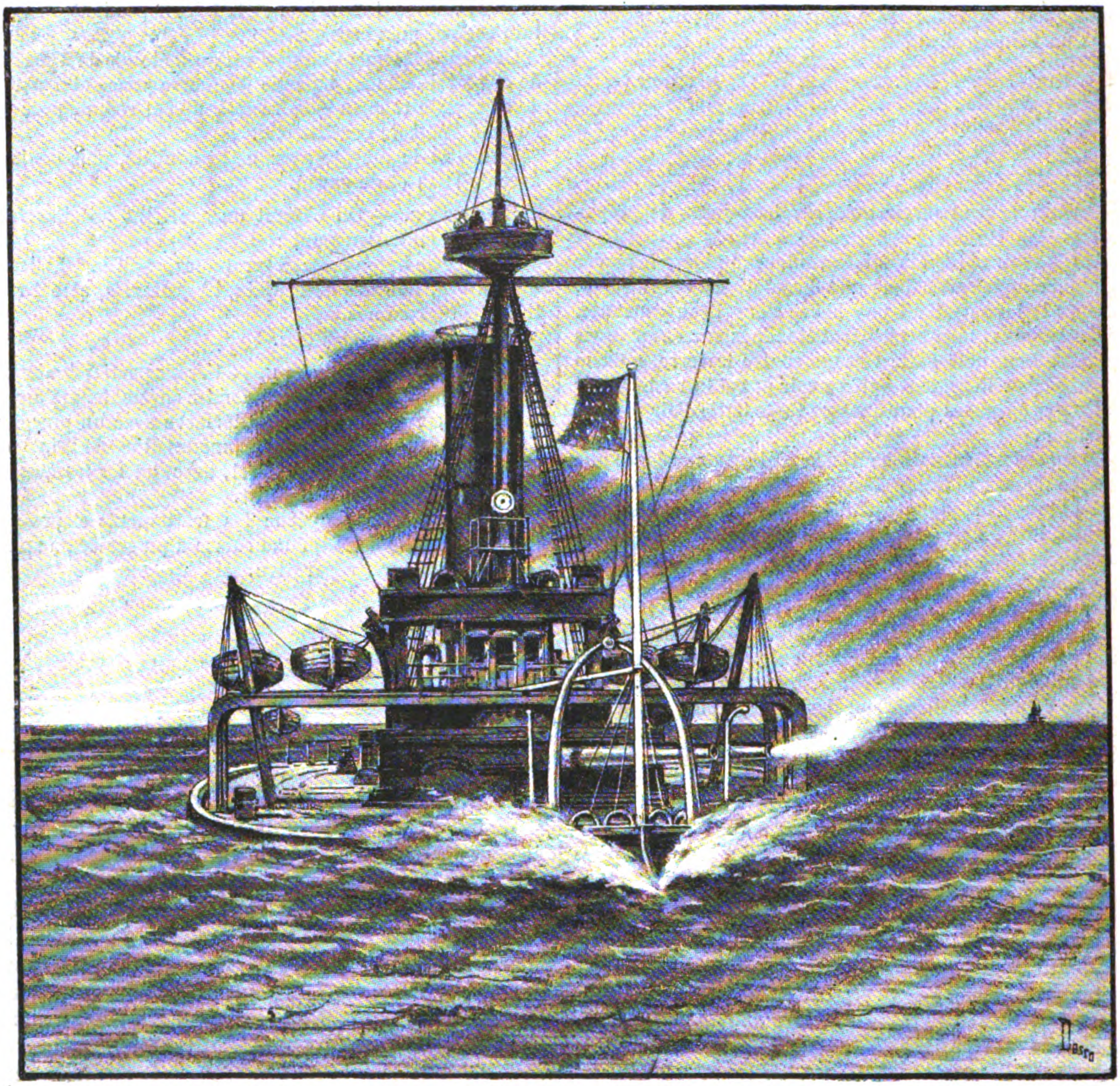
NOUVEAU MONITOR AMÉRICAIN

Le navire que représente notre gravure est assez curieux. Sur un plancher dépassant à peine le niveau de la mer, s'élève une cheminée et un mât central. En avant et en arrière deux tourelles très basses dépassent à peine le pont et, surmontées de deux petits cônes tronqués, laissent passer le col de deux canons parallèles. Sur le reste du pont, en avant et en arrière, aucun organe important ne fait saillie. Rassemblés au centre on trouve les embarcations, les ventilateurs et la cheminée de la machine, un mât militaire supportant une hune.

Ce navire d'aspect singulier est un monitor, le *Miantonomoh*, qui appartient à la marine américaine, et son armement bien compris et très soigné lui permet, avec un nombre d'hommes d'équipage très minime, de combattre contre tout navire de guerre. La vitesse seule est défectueuse, il ne file que 10 nœuds 1/2 à l'heure, ce qui est peu pour un navire de guerre.

Sa longueur est de 83 mètres, sa largeur de 18m,50, son tirant d'eau de 5 mètres. Il déplace 3,815 tonnes et sa profondeur maximum est de 6 mètres ; il dépasse de 1 mètre le niveau de l'eau. Il est actionné par de puissantes machines compound qui donnent le mouvement à deux hélices jumelles, ce qui permet une plus grande rapidité dans les évolutions du bâtiment.

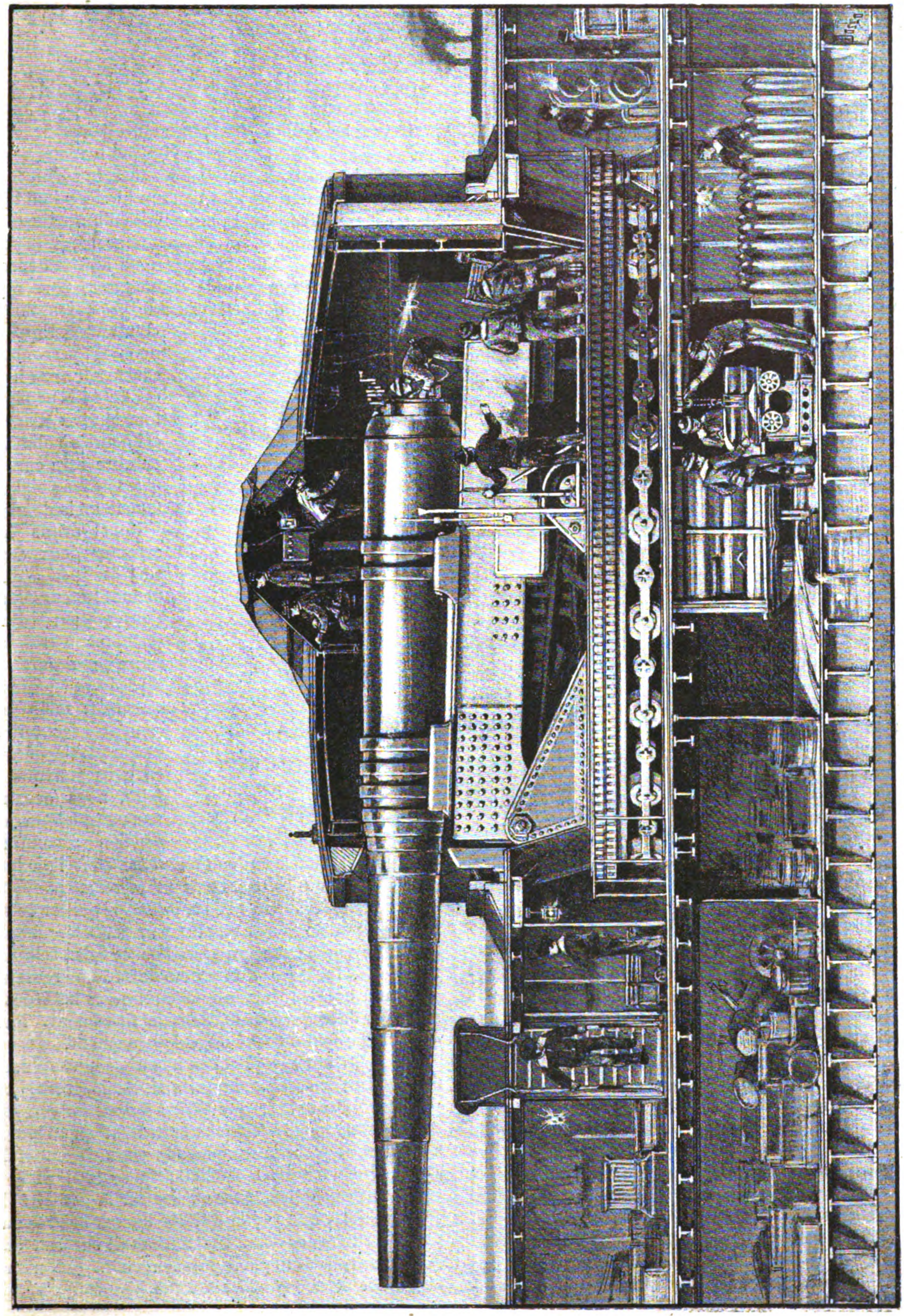
Ce navire, destiné à l'attaque comme à la défense, a ses flancs recouverts d'un fort blindage ne présentant pas partout la même épaisseur ; les plaques sont distribuées de telle sorte que l'épaisseur de la cuirasse, de $0^m,18$ en haut, atteigne rapidement $0^m,45$ au-dessous de la ligne de flottaison. Le pont est constitué par un plancher de $0^m,10$ d'épaisseur recouvert de plaques d'acier de $0^m,02$.



Le « Miantonomoh ». — Aspect du navire en pleine mer.

Les tourelles, mobiles autour de leur axe vertical, de façon à pouvoir présenter la gueule de leurs canons à tous les points de l'horizon, s'élèvent de 2 mètres au-dessus du pont du bâtiment. Elles ont 8 mètres de diamètre à la base et sont protégées par un mur de bois large de $0^m,25$, recouvert en dehors de plaques d'acier de $0^m,28$ et en dedans d'une feuille de $0^m,01$. Ce n'est pas tout ; malgré cette grande épaisseur qui rend la tourelle très résistante, les boulets des adversaires peuvent, par un tir soutenu et bien dirigé, détériorer certaines parties des parois, faire sauter des boulons, des rivets, des éclats de bois capables de blesser l'équipage occupé à la manœuvre du canon. Pour obvier à cet inconvénient on a disposé, à $0^m,20$ de la paroi, un bouclier d'acier de $0^m,007$ capable d'arrêter les projectiles de toute sorte.

Au-dessus de la tourelle s'élève un chapeau conique de $2^m,60$ de diamètre à sa base et haut de $0^m,66$. Ce chapeau coiffe une chambre dans laquelle se tiennent les officiers chargés de diriger le tir du canon. Des jours en croix et repérés sur l'axe vertical des canons permettent de vérifier à chaque instant la direction des engins. Au centre se trouve un axe creux, l'axe

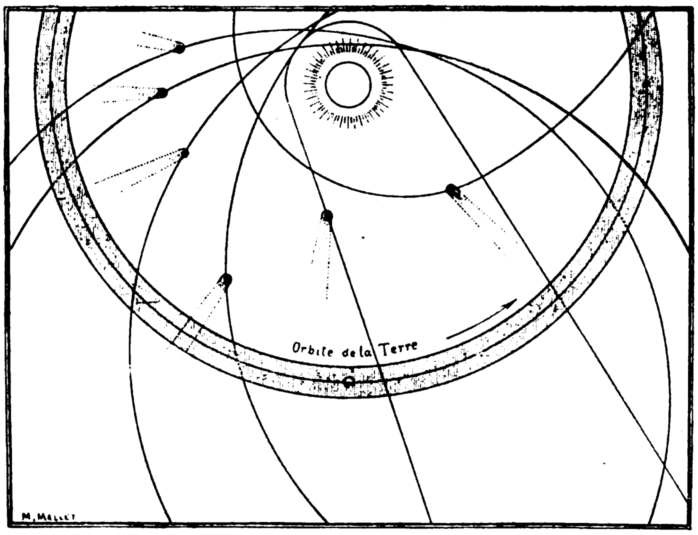


Le « Miantonomoh ». — Coupe verticale d'une tourelle.

même de la tourelle, surmonté d'un appareil électrique permettant de transmettre les ordres à tous les points du bâtiment. L'armure de ce chapeau est épaisse de 0m,23, très suffisante, grâce à son inclinaison, pour la protection de l'officier chargé de la direction du tir.

Chaque tourelle est munie de deux canons parallèles, de 25 centimètres, qui reposent sur un affût monté sur rails. Pour atténuer l'effet du recul, on le reçoit sur un piston qui se meut dans un cylindre plein d'eau.

Cette eau ne pouvant s'échapper que par un orifice assez petit empêche un trop grand déplacement du canon après chaque coup. Le recul est cependant encore de 1 mètre. Le pointage du canon en hauteur se fait au moyen de machines hydrauliques particulières. La direction est donnée par la tourelle monté sur galets et pouvant tourner autour de son axe vertical. Ce mouvement est commandé par une machine hydraulique.



Les progrès de l'astronomie.
Conditions de rencontre de la Terre avec les comètes.

Grâce à une distribution d'eau savamment combinée, grâce aux ressources que peut fournir l'électricité, l'officier chargé de diriger le tir peut, comme il veut, faire tourner sa tourelle, ce qui lui permet après chaque coup de masquer ses canons et de ne présenter aux boulets que les parois blindées des tourelles. Sous la tourelle se trouve la soute aux munitions; des obus de fer, pesant 500 livres et contenant 12 livres de poudre explosive environ y sont rangés. Pour lancer de tels projectiles on emploie 256 livres de poudre.

Enfin tous les perfectionnements qui ont été apportés dans ces dernières années à la construction des navires ont été appliqués. Le gouvernail peut être manœuvré au moyen d'un petit appareil électrique placé sous la main de l'officier chargé de diriger le tir; si bien que de l'intérieur d'une des tourelles on peut commander à tout le navire.

En résumé, les avantages que peut présenter un tel bâtiment sont surtout dus à la forme particulière de son pont, dépassant à peine le niveau de l'eau, et ne supportant aucune saillie renfermant des organes importants, accessibles aux projectiles d'un adversaire.

L'ingénieux agencement de ses différentes parties a permis aussi de réduire au minimum le nombre des hommes d'équipage, ce qui représente une économie notable.

L. BEAUVAL.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE(1)

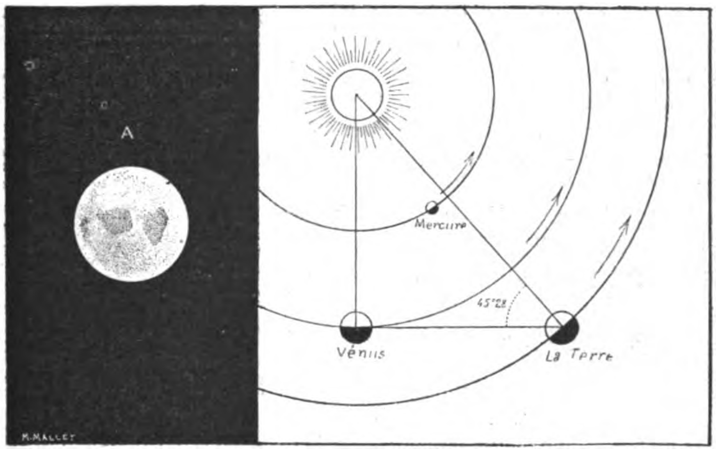
Il y a longtemps que la planète Vénus ne s'est montrée aussi brillante qu'elle l'est en ce moment au coucher du soleil. Il faut que les nuages soient bien épais pour résister aux efforts d'une lumière dont l'ardeur est excessive, et qui donne l'idée d'un petit soleil voisin du premier. C'est au commencement de juin seulement que l'éclat de la planète arrivera à son maximum. Déjà la planète commencera à se rapprocher du Soleil dont elle s'écarte prodigieusement cette année. En effet, nous la verrons se coucher à onze heures du soir pendant tout le mois d'avril, et l'heure où elle disparaîtra sera encore plus tardive pendant tout le mois de mai.

Nous avons fait exécuter deux dessins destinés à guider nos lecteurs dans l'observation d'un phénomène très curieux quoiqu'il se reproduise périodiquement, mais rarement avec un si remarquable éclat. Si nous pouvons le faire, nous organiserons quelque ascension aéronautique pour l'étudier en haute région, dans l'air pur d'une couche où les odeurs de la terre ne parviennent jamais. Mais l'on n'a pas besoin de quitter le sol où la pesanteur nous enchaîne pour admirer chaque soir le développement progressif de ce splendide objet céleste. La force et la pureté de sa lumière le signalent à tous les yeux, même aux moins habitués à s'occuper de ce qui se passe dans le firmament, lorsqu'ils regardent du côté du soleil couchant.

En se basant sur quelques apparences vues dans des conditions assez mauvaises M. Schiaparelli, n'a pas craint d'annoncer que Vénus tourne sur son axe deux cent cinquante fois plus lentement qu'on ne le supposait, et que les astronomes du commencement du siècle se sont trompés de 25,000 pour 100! Si l'on en croyait cet Italien, plus célèbre par la témérité de ses assertions que par la solidité de ses déterminations, notre sœur d'en bas tournerait sur son axe deux cent trente-cinq fois plus lentement que nous; la journée de nos proches voisins d'en bas n'aurait pas moins de 5,740 heures. Au risque de déplaire à des publicistes fantaisistes toujours prêts à faire sonner la trompette pour annoncer des découvertes abracadabrantes, nous ne craignons pas de dire que nous ne croyons pas un mot de ces assertions. Nous ajouterons même qu'il nous faudrait des preuves bien claires pour admettre une telle différence dans la durée du jour d'une planète si voisine de notre Terre, et qui paraît avoir avec sa sœur céleste de très remarquables analogies.

---

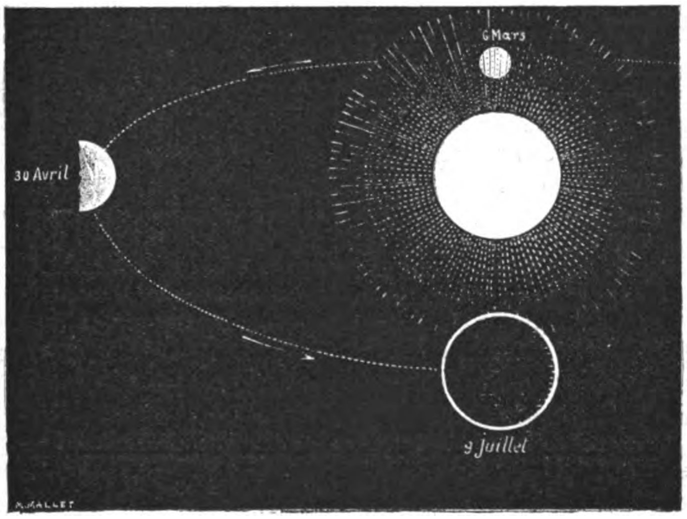
(1) Voir le n° 226.



Les progrès de l'astronomie. — A. Vénus vue à la lunette. B. Positions respectives de Vénus et de Mercure vers le milieu d'avril.

La figure A de notre seconde planche, donne une idée de l'aspect général qu'avait la planète au commencement du mois lorsqu'on l'observait avec une lunette d'un pouvoir suffisant.

Il y a quelques jours, les amateurs, favorisés par le beau temps, ont vu briller un point lumineux très vif entre Vénus et le Soleil. Cet astre, très petit et très pénétrant, n'était autre que Mercure l'étincelant.



Les progrès de l'astronomie. — Différences d'aspect de Mercure et de Vénus pendant une demi-révolution.

Nous montrons dans la figure B la place que Mercure occupait au moment de la quadrature de Vénus. Les dimensions respectives des deux orbites des deux planètes ont été soigneusement respectées.

— La comète Swift n'a pas tenu ses promesses et la raison en est simple. Elle n'a point pénétré très avant dans la zone solaire. Elle ne s'est pas plus approchée que nous-mêmes de notre foyer commun. La lumière et la queue produite par l'illumination des espaces célestes en arrière de la boule transparente n'ont qu'une valeur assez minime.

Une autre comète de faible éclat a été découverte par M. Deming dans les régions interpolaires, et la comète Winecke périodique dont le retour était attendu, s'est, à ce que l'on dit, montrée à un observateur viennois. On a donc eu à la fois trois comètes, toutes trois visibles à Paris, circonstance assez rare dans l'astronomie pour qu'on en fasse mention.

Le nombre de ces astres étant immense, puisqu'on en observe quatre ou cinq cents différents par siècle, les chances de collision avec la Terre deviennent en apparence sérieuses, assez grandes pour que quelques personnes aient été terrifiées.

Arago a pris beaucoup de peine pour démontrer que l'on aurait tort de s'effrayer, et son raisonnement est irréprochable, quoiqu'il faille tenir compte d'une circonstance dont par prudence il a négligé de parler. Comme on est actuellement plus avancé, et par conséquent moins timide, nous ne redouterons point d'en dire quelques mots, à propos du trio de comètes qui vient de se montrer.

Notre planche 1 a été dessinée dans le but de bien faire comprendre l'état de la question.

Si la route d'une comète se borne à couper le plan de notre orbite à une distance plus petite ou plus grande que la nôtre, il est clair qu'il n'y aura pas de collision possible avec nous. Il faut que le nœud de la comète tombe en un point de notre route annuelle pour que la rencontre soit possible, mais cette condition déjà difficile à remplir ne suffit pas. Il faut évidemment encore que nous arrivions au point de croisement en même temps que la comète. C'est ainsi que deux voies ferrées peuvent se couper sans qu'il y ait d'accident si les horaires sont calculées de manière que deux trains ne se présentent jamais à la fois.

Mais sur les railways de la Terre il y a des cantonniers qui font des signaux de détresse entendus. des mécaniciens, tandis que rien de pareil n'existe dans l'espace céleste. Bien au contraire (ce qu'Arago n'a pas dit, quoiqu'il le sût bien! les trains célestes s'attirent et s'attirent même de très loin, en vertu de la loi découverte par Newton.

Nous qui sommes massifs et avons une force vive énorme, nous ne nous dérangeons pas; mais beaucoup plus légères que notre Terre, les comètes peuvent être puissamment déviées et sortir de leur orbite, pour se précipiter sous nos pas.

Heureusement, la constitution gazeuse de ces boules, quelquefois immenses, et la petitesse de leurs noyaux solides doivent nous enlever toute appréhension, à moins qu'il ne s'en présente d'une nature nouvelle, comme l'on n'en a jamais vu.

Biela, qui a, paraît-il, étourdiment donné en plein contre notre atmosphère, il y a quelques années, n'a pas eu à s'en féliciter. Si ce qui en reste vient nous heurter encore le 27 novembre prochain, on ne verra que quelques étoiles filantes de plus éclairer le sombre azur de notre ciel nocturne; excepté quelques astronomes à l'affût d'un beau spectacle, vu imparfaitement une première fois, personne ne s'en apercevra.

—Contrairement à ce qui paraissait probable, l'étoile nouvelle de 1892 est en train de pâlir et de disparaître de la constellation du Cocher. Elle est retombée, paraît-il, à la onzième grandeur. Ce n'est pas une raison pour qu'elle y reste, et ne remonte pas rapidement à la valeur qu'elle avait atteint un jour de décembre que l'on ne connaît pas. Les renseignements recueillis sont remarquables surtout par leurs incohérences et leurs divergences. Nous n'aurons pas la simplicité de nous en étonner. Ce qui pourra surprendre, non pas nous qui connaissons la puissance de la routine, mais les générations futures, c'est que les savants, témoins d'un phénomène aussi rare, ne se soient point aperçus qu'on pouvait l'observer malgré les nuages, dans des conditions irréprochables, à l'aide d'ascensions aérostatiques.

W. DE FONVIELLE.

* * *

LE VINGTIÈME SIÈCLE

—

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE [1]

« En deux mots, messieurs, dit Philox Lorris en coupant la parole à un diplomate loquace, la république de Costa-Rica pour sa guerre avec la Danubie...

— Pardonnez! pardonnez! fait le diplomate, pas de guerre! La république de Costa-Rica, pour assurer le maintien de la paix avec la Danubie... les négociations sont pendantes, nous n'en sommes pas encore aux ultimatums!... pour assurer le maintien de la paix...

— Désire acquérir une ample provision de nos explosifs inédits, continue Philox.

— C'est bien cela.

— Ainsi que les engins de notre création, destinés à porter, en cas de besoin, ces explosifs aux endroits les plus favorables pour endommager le plus sérieusement possible l'ennemi...

— Précisément.

— Vous avez assisté aux essais de nos produits nouveaux, vous avez entrevu — de loin — les engins dont nous gardons le secret, et vous désirez acquérir engins et produits. Vous avez transmis à votre gouvernement nos conditions, ces conditions ne varieront pas. Certains de la supériorité de nos produits sur tout ce qui s'est fait jusqu'à ce jour, nous n'abaisserons pas nos prétentions, c'est à prendre ou à laisser!

— Cependant...

— Rien du tout... Dites oui, dites non, mais concluons...

— Une simple observation... La république de Costa-Rica fera tous les sacrifices... pour l'amour de la paix... Mais en consentant à ces lourds sacrifices, elle désirerait avoir pour conduire les armées chargées d'expérimenter vos nouveaux engins l'homme qui les a conçus... Vous-même, illustre savant!

— Moi! s'exclama Philox Lorris, croyez-vous que j'aie le temps? Et puis, je suis ici ingénieur général de l'artillerie, je ne puis prendre du service à l'étranger...

— Oh! service provisoire! L'autorisation serait facile à obtenir, en payant même un fort dédit à votre gouvernement! Vous voyez à quel prix nous mettons votre précieux concours!

— Messieurs, c'est inutile, d'autres affaires me réclament...

— Donnez-nous au moins l'un de vos collaborateurs, M. Sulfatin, par exemple...

— J'ai besoin de Sulfatin, je pourrais vous donner quelques-uns de mes ingénieurs, mais pour un temps seulement... Mais je me réserve le droit d'exploiter mes engins et produits comme il me conviendra et de livrer à toutes puissances, même à la Danubie, ce qu'elles me demanderont...

— A la Danubie! les mêmes produits qu'à nous!

— C'est également pour le maintien de la paix...

— Oh! mais, rien de fait!

— Soit, je ne vous cache pas que la Danubie a, ces jours derniers, accepté toutes mes conditions et pris livraison... elle sera seule pourvue!

— Elle a pris livraison!... Nous acceptons alors...

— C'est ce que vous avez de mieux à faire, il ne reste qu'à régler le mode de payement et les sûretés, délégations sur produits des douanes, etc., etc. »

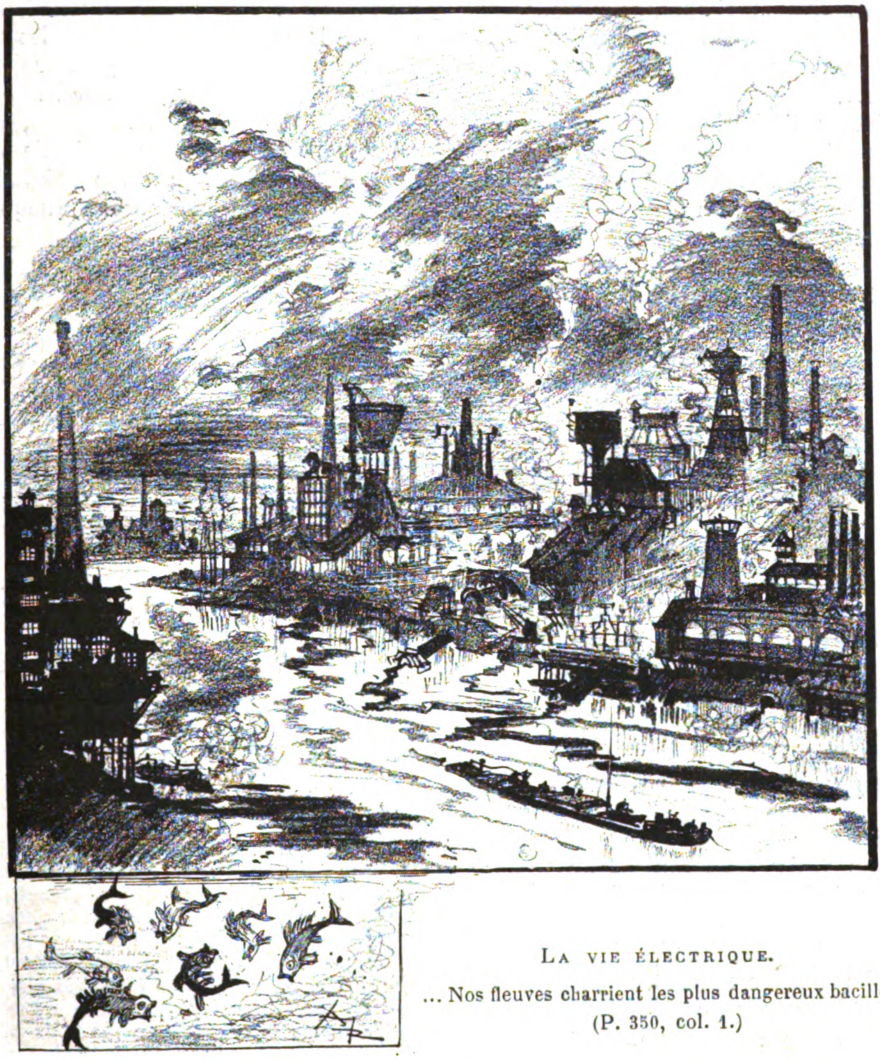
Si l'affaire de fourniture des engins perfectionnés et produits chimiques nouveaux aux deux belligérants actuels et dans l'avenir à tous belligérants quelconques pendant un certain temps était d'une colossale importance, la seconde affaire d'un caractère absolument différent n'avait pas de moins gigantesques proportions. Inclinons-nous devant la souveraine puissance de la science! Si, impassible comme le destin, elle fournit à l'homme les plus formidables moyens de destruction; si elle met entre ses mains, avec la liberté d'en abuser, les forces mêmes de la nature, elle donne aussi libéralement les moyens de combattre la destruction naturelle ; elle fournit aussi abondamment des armes puissantes pour le grand combat de la vie contre la mort !

---

[1] Voir les nos 209 à 229.

Cette fois, Philox Lorris n'a plus affaire à des soldats, à des généraux ayant hâte d'expérimenter sur les champs de bataille ses nouvelles combinaisons chimiques, il s'agit d'une affaire de médicaments nouveaux et pourtant ce ne sont pas des médecins qui discutent avec lui dans le grand laboratoire, mais des hommes politiques.

Il est vrai que parmi ces hommes politiques, il y a S. E. le ministre de l'hygiène publique, un avocat célèbre, un des maîtres de la tribune française ayant déjà fait partie, depuis vingt ans, de cent quarante-neuf combinaisons ministérielles, avec les portefeuilles les plus divers, depuis celui de la guerre ou celui des cultes jusqu'au ministère des communications aériennes, en somme un homme d'une compétence universelle.



LA VIE ÉLECTRIQUE.

... Nos fleuves charrient les plus dangereux bacilles.
(P. 350, col. 1.)

« Hélas ! messieurs, dit Philox Lorris, la science moderne est quelque peu responsable du mauvais état de la santé générale ; l'existence hâtive, enflammée, horriblement occupée et énervée, la vie électrique, nous devons le reconnaître, a surmené la race et produit une sorte d'affaissement universel...

— Surexcitation cérébrale ! dit le ministre.

— Plus de muscles, fit Sulfatin avec mépris. Le cerveau seul travaillant absorbe l'afflux vital aux dépens du reste de l'organisme qui s'atrophie et se détériore ; l'homme futur, si nous n'y mettons ordre, ne sera plus qu'un énorme cerveau sous un crâne semblable à un dôme monté sur des pattes des plus grêles !

— Donc, reprit Philox, surmenage ; conséquence : affaiblissement ! De là, défense de plus en plus difficile contre les maladies qui nous assiègent. Premier point : la place est affaiblie. — Deuxième point : les ennemis qui l'assiègent se montrent de plus en plus nombreux et de plus en plus dangereux !

— Les maladies nouvelles ! dit le ministre.

— Vous l'avez dit ! Lorsqu'on a cherché à susciter à des microbes dangereux des microbes ennemis chargés de les détruire, ces microbes trop développés sont devenus à leur tour des ennemis pour la pauvre race humaine et ont donné naissance à des maladies inconnues déroutant pour un instant les hommes de science qui ont le plus étudié la toxicologie microbienne...

— Sans compter mille autres causes, comme le nervosisme général produit par l'électricité ambiante, par le fluide qui circule partout autour de nous et qui nous pénètre, — les maladies industrielles frappant les hommes employés à telle ou telle industrie dangereuse et se répandant aussi autour des usines, puis l'agglomération des grouillantes fourmilières humaines de plus en plus serrées sur notre pauvre univers trop étroit...

— Les continents, l'Amérique, l'Europe, l'Afrique bondées, l'Asie débordant de Chinois, dit un des hommes politiques, sont comme d'immenses radeaux flottant sur les eaux et chargés à sombrer de passagers affamés prêts à s'entre-dévorer entre eux !..

— Malgré l'application en grand de la chimie à l'agriculture et l'excitation électrique des champs assurant la germination et la pousse rapide.

— Ah ! si nous n'avions pas pour y déverser notre trop-plein dans un avenir très prochain ce sixième continent en construction, sous la direction d'un homme au génie créateur, le grand ingénieur Philippe Ponto, là-bas, dans l'immense et jusqu'ici tout à [fait inutile océan Pacifique ! Quelle œuvre, messieurs, quelle œuvre !

— Revenons à notre affaire, reprit Philox Lorris voyant que la conversation menaçait de s'égarer, les trop grandes agglomérations humaines et l'énorme développement de l'industrie ont amené un assez triste état de choses. Notre atmosphère est souillée et polluée, il faut s'élever dans nos aéronefs à une très grande hauteur pour trouver un air à peu près pur. — Vous savez que nous avons encore à 600 mètres au-dessus du sol, 49,656 microbes et bacilles quelconques par mètre cube d'air. — Nos fleuves charrient de véritables purées des plus dangereux bacilles, dans nos rivières pullulent les ferments pathogènes ; les établissements de pisciculture ont beau repeupler régulièrement tous les cinq ou six ans fleuves et rivières, les poissons n'y vivent plus ! Le poisson d'eau douce ne se rencontre plus que dans les ruisselets et les mares au fond des campagnes lointaines. Hélas, il y a encore une autre cause à notre triste dépérissement; elle tient aux mœurs modernes et aux universelles et impérieuses nécessités pécuniaires, tourment de notre civilisation horriblement coûteuse. Cette cause, c'est le mariage par sélection à l'envers. Comme philosophes nous nous élevons contre ce funeste travers et comme pères nous nous laissons aller à pratiquer aussi pour nos fils cette sélection à l'envers. Que recherche-t-on généralement quand l'heure est venue de se marier et de fonder une famille? Quelles fiancées font prime? Les orphelines, c'est-à-dire les jeunes personnes dont les parents n'ont pu dépasser la faible moyenne de la vie humaine, ou à défaut d'orphelines celles dont les parents sont au moins souffreteux et caducs, ce qui permet de compter sur la réalisation rapide des fameuses *espérances!* Fatal calcul ! Le manque de vitalité, la faiblesse d'endurance se transmettent dans les descendants et cette sélection à l'envers amène un dépérissement de plus en plus rapide de la race...

Que peuvent tous les congrès de médecins et d'hygiénistes contre ces causes multiples ? Vous avez beau, monsieur le ministre de l'hygiène publique, faire passer à certains jours des iodures et des toniques par les tubes des compagnies d'alimentation, ce qui ne peut se faire seulement que dans les villes assez importantes pour que ces compagnies aient pu s'établir, la santé générale reste mauvaise...

— Sans compter, ajouta Sulfatin, en ce qui nous concerne, cette dangereuse épidémie de migranite qui malgré les efforts du corps médical a désolé nos régions... et qui dure encore, attaquant même les animaux !

(à suivre.) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 avril 1892

— *Une correspondance de Berzélius.* En donnant lecture de la correspondance, M. Bertrand fait part à la compagnie d'une découverte de documents offrant un grand intérêt pour l'histoire de la science, qui vient d'être faite tout récemment par M. Ludovic Lalanne.

En classant des papiers, ayant appartenu à Dulong, ce savant a retrouvé la volumineuse correspondance que Berzélius entretint de 1817 à 1827 avec le savant français.

Sur le conseil de M. Lalanne, M^me^ Dulong a bien voulu, dit M. Bertrand, faire hommage à l'Académie de ces intéressants documents.

M. Bertrand donne lecture d'une de ces lettres. Elle a trait à un voyage que Berzélius fit, vers 1819, à travers l'Auvergne et le Vivarais. A Lyon, avant de passer à Genève, il assiste à un cours de chimie qui le fait beaucoup rire. Il se moque agréablement, et surtout d'une façon très mordante, des professeurs.

A Genève, il fréquente Candolle, Pictet et plusieurs autres savants et dépeint leur vie scientifique.

Berzélius manie bien la langue française; son style est facile, mais sa phrase est presque toujours empreinte d'un peu trop d'ironie. Il finit par laisser l'impression d'un savant en *us* plein de mansuétude pour lui-même, mais excessivement sévère pour autrui. La race n'est pas perdue encore.

— *Fer diamantifère.* Après la lecture faite par M. Bousinesq d'une notice nécrologique sur M. de Caligny, correspondant de l'Académie, décédé tout récemment, M. Mallard présente à l'examen de la compagnie un certain nombre d'échantillons de fer diamantifère trouvés dans l'Arizona et qui paraissent être d'origine météorique. M. Mallard remarque qu'ils pourraient tout aussi bien provenir des anciens volcans de la région d'Arizona. Suivant la théorie de M. Daubrée, la matière à l'état pâteux monterait des profondeurs infra-granitiques dans des cheminées verticales, et le diamant viendrait alors s'incruster en mosaïque dans la masse.

— *Mesures des variations de longueur des glaciers du massif du Pelvoux.* Au cours de plusieurs voyages dans les Alpes françaises, M. Roland Bonaparte a eu l'occasion de faire de nombreuses observations sur les glaciers et de recueillir d'abondants renseignements sur leurs mouvements d'avancement et de recul.

Pour préciser davantage et pour pouvoir exprimer en chiffres la grandeur de ces mouvements, il a établi ou fait établir en 1890 un certain nombre de repères au pied de seize glaciers du massif du Pelvoux. Quand cela a été possible, il a levé le plan topographique détaillé du front du glacier qui, en même temps, a été photographié d'un point repéré avec soin. Ces opérations, répétées chaque année, fournissent des données précises sur les oscillations des glaciers; elles permettront peut-être un jour de rattacher ce phénomène aux phénomènes généraux de l'atmosphère.

Les résultats déjà acquis pour les seize glaciers étudiés, qui ont de 1 à 6 kilomètres de long, peuvent être présentés succinctement de la façon suivante :

En 1890, 6 avançaient, 8 reculaient, 2 étaient stationnaires.

En 1891, on a constaté, au moyen de ces repères pour ces mêmes glaciers, que 6 avançaient, 5 reculaient, 5 étaient stationnaires.

M. Daubrée, qui analyse le travail de M. Roland Bonaparte, expose par le menu à l'Académie le tableau donnant les noms et la valeur en mètres de l'allongement ou du raccourcissement de ces glaciers dont les mesures ont été prises pendant les mois de septembre et d'octobre.

On voit d'après ce tableau que, de 1890 à 1891, trois glaciers ont cessé de reculer pour devenir stationnaires, ce qui montrerait que nous sommes à la fin de la période de recul général qui avait commencé il y a environ trente-cinq ans; mais le début de la période d'avancement dans le massif du Pelvoux serait assez récent, car, d'après les renseignements recueillis, les premiers glaciers qui se sont mis à avancer ont commencé leur mouvement il y a quelques années seulement.

Aux mesures exactes qu'il donne il convient d'ajouter, dit le prince, les observations moins précises faites à sa demande par les guides du pays en 1891 : elles portent sur 38 autres glaciers du Pelvoux et peuvent être résumées comme suit :

8 glaciers avancent, 20 glaciers reculent, 10 glaciers sont stationnaires.

En 1891, quinze glaciers ont été repérés en Savoie et vingt dans les Pyrénées. Dans ces deux régions la plupart des glaciers reculent encore, mais ils se gonflent dans leur région supérieure, ce qui annonce une prochaine marche en avant.

— *La vaccine tuberculeuse des chiens.* M. Verneuil fait l'analyse d'une note de MM. Héricourt et Ch. Richet, relative à la vaccination tuberculeuse des chiens.

Plusieurs physiologistes, dit-il, ont déjà tenté de vacciner contre la tuberculose, par des inoculations de bacilles tuberculeux de virulence atténuée.

On avait pensé aussi (MM. Grancher et H. Martin d'une part, MM. Courmont et Dor de l'autre) à un antagonisme entre les bacilles tuberculeux aviaires et les bacilles tuberculeux humains, mais les expériences faites sur des cobayes ou des lapins ont été contradictoires et n'ont pas donné de résultats décisifs. En expérimentant sur des singes, MM. Héricourt et Michel n'avaient pas pu protéger ces animaux contre la tuberculose humaine par une inoculation aviaire préalable. Ils ont constaté que, s'ils ont quelque peu retardé l'évolution de la tuberculose humaine, ils n'avaient malheureusement pas pu l'enrayer. Les deux singes vaccinés avec du bacille aviaire, inoffensif pour eux, sont finalement morts tuberculeux quand on leur eut injecté de la tuberculose humaine.

Avec les chiens qui sont à peu près réfractaires au tubercule aviaire et très sensibles au tubercule humain l'expérience, au contraire, de la vaccination est évidente. M. Verneuil prouve par des expériences qu'il cite par le menu que, par une inoculation préalable de tuberculose aviaire, on peut vacciner les chiens contre la tuberculose humaine.

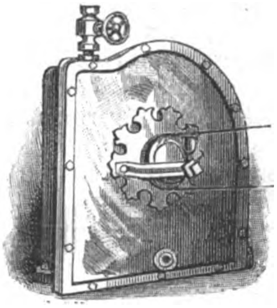
La tuberculose aviaire agit donc ici comme un véritable vaccin.

— *L'Année scientifique.* M. Bouquet de La Grye présente, avec de grands éloges, à l'Académie, la trente-neuvième *Année scientifique et industrielle* de notre directeur et collaborateur M. Louis Figuier. Toutes les découvertes importantes qui ont signalé l'année 1891 sont résumées dans ce volume, et M. Bouquet de La Grye a été frappé des judicieuses remarques et réflexions dont l'auteur accompagne l'exposé qu'il donne des recherches de nos savants, ainsi que des grands travaux publics exécutés en 1891, en France et à l'étranger.

◆

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un moteur a eau domestique. — Notre gravure représente un petit moteur à eau destiné aux usages domestiques. Il peut servir pour actionner des scies mécaniques, des moulins à café, etc. Il est transportable et dépense peu d'eau. Il se compose essentiellement d'un tambour muni de palettes sur lesquelles vient tomber l'eau. Le tambour tourne, et en même temps que lui l'axe sur lequel il est monté. Cet axe porte à son extrémité une roue sur laquelle on fait passer une courroie de transmission. Toutes les parties qui travaillent sont en acier ou en cuivre; elles peuvent être facilement remplacées.



◆

LES SAVANTS ÉTRANGERS

M. JOSEPH PETZEVAL

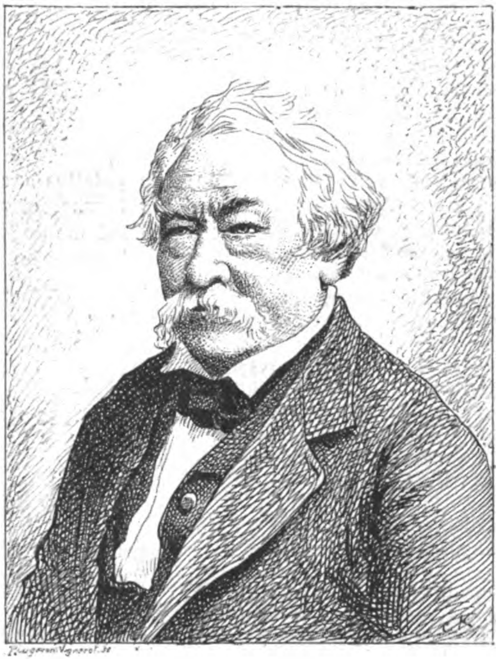
Parmi les célébrités qui auront une place immuablement marquée dans le Panthéon photographique que la postérité ne pourra manquer d'élever à cet art, il faut compter le professeur Joseph Petzeval, de Vienne.

Mort le 17 septembre 1891, M. Joseph Petzeval était né à Béla, dans le nord de la Hongrie, le 6 janvier 1807. Ses parents, Allemands d'origine, ne possédaient qu'une fortune médiocre. Le jeune homme, travailleur ardent, n'en fit pas moins d'excellentes études à l'Université de Pesth, à la suite desquelles il choisit la carrière du professorat.

En 1832, il fut nommé professeur suppléant à l'Université où il avait fait ses études et y fut titularisé professeur ordinaire de mathématiques supérieures, en 1835. La façon dont il faisait son cours avait déjà attiré sur lui l'attention. Très peu de temps après cette titularisation, il fut appelé à occuper la même chaire à l'Université de Vienne. Il la garda jusqu'en 1884.

Les travaux auxquels il se livra, soit dans les mathématiques, soit en physique pouvaient marquer. Cette phrase s'applique à beaucoup de professeurs de grand mérite. Si elle leur donne, de leur vivant, une notoriété glorieuse, elle ne saurait suffire pour leur ouvrir toutes grandes les portes de la postérité. Il faut pour cela, plus et mieux que de travaux d'école. Il faut surtout des résultats s'appliquant à des sciences très à l'ordre du jour dans tous les pays civilisés, résultats tels qu'ils soient acceptés partout au lieu d'être contestés.

Au cours de la carrière de M. Joseph Petzeval, le daguerréotype fit son apparition. Il la fit avec la chambre noire de Porta, munie d'une lentille simple, qui, suivant les progrès effectués par l'optique moderne, fut plus ou moins achromatisée. Avec de semblables appareils, l'image pour être nette exigeait l'emploi de diaphragmes très petits, et demandait par conséquent un temps de pose d'autant plus cruellement long, que les plaques, impressionnées suivant le procédé de Daguerre, n'offraient qu'une sensibilité très restreinte.



M. Joseph PETZEVAL,
né le 6 janvier 1807, mort le 17 septembre 1891.

Pour que le nouvel art se développât, il devenait donc de toute nécessité, de remédier à ces deux défauts, c'est-à-dire d'augmenter la sensibilité des plaques et aussi la grandeur diamétrale des diaphragmes employés.

En sa qualité de mathématicien et de physicien, ce fut sur ce dernier point que M. Joseph Petzeval porta toute son attention. Il chercha donc à remplaccer l'objectif simple de la chambre daguerrienne par un système optique très lumineux, susceptible de donner une image nette et claire avec une grande ouverture.

Afin de mieux corriger les aberrations des lentilles, M. J. Petzeval imagina de doubler l'objectif de la chambre daguerrienne et de placer le diaphragme entre les deux systèmes lenticulaires. On sait, en effet, que le diaphragme placé en avant d'une lentille simple présente une distorsion convexe, alors qu'elle devient concave lorsque ce même diaphragme se trouve après la lentille. Bien placé ainsi entre les deux, la concavité et la convexité tendaient à se balancer pour former une image rectilinéaire.

Vers 1840 M. J. Petzeval fit la connaissance de M. Frédéric von Voigtländer. Il le mit au courant de ses aperçus, de ses vues, de ses calculs théoriques. M. Voigtländer se chargea de calculer, pour la pratique, les indices de dispersion des différentes sortes de verre.

Cette collaboration amena la construction de l'objectif double, non symétrique, dès lors connu sous le nom d'*objectif double à portrait de Petzeval*. La construction de ce nouvel objectif assignait, de prime coup, au professeur de l'Université de Vienne un rang élevé parmi les inventeurs de la photographie et des appareils qu'elle emploie. Cet objectif, en effet, n'exigeait pas un diaphragme d'un aussi petit diamètre que les objectifs simples précédents. Il pouvait — je dirai même il peut, car on l'emploie toujours — permettre de travailler avec une ouverture F/6 qui va souvent à F/4 et même à F/3 dans certaines combinaisons réalisées pour une grande rapidité. Cet objectif, s'il possède cette qualité, garde cependant des défauts. Il ne couvre qu'un champ restreint, présente une profondeur de foyer tout à fait minime et la distorsion n'est pas absolument évitée. Toutefois, il reste le premier grand progrès de l'optique photographique, et le point de départ de tous les progrès plus récents. A elles enseignes même que c'est encore lui qu'on emploie presque exclusivement à l'atelier.

M. J. Petzeval ne s'arrêta pas à ce premier succès. Il chercha un objectif pouvant donner une image plus étendue encore avec une plus grande précision de netteté. Cette nouvelle combinaison à laquelle il donna le nom d'*objectif orthoscopique*, bien que la rectitude absolue des lignes de l'image n'existe pas en réalité, ne vit le jour que dix-sept ans après sa découverte, lancé d'une part par M. J. Petzeval qui l'avait fait construire par l'opticien Dietzler, de Vienne, et en même temps par M. Voigtländer qui venait de le fabriquer.

M. J. Petzeval possédait, en effet, un caractère assez peu maniable. M. Voigtländer eut à le constater. Des difficultés surgirent entre les deux collaborateurs. Elles amenèrent entre eux une séparation. C'est l'éternelle histoire de la collaboration. Chaque collaborateur, au lendemain du succès, revendique pour soi seul la paternité de l'œuvre commune. Les deux inventeurs ne se contentèrent pas d'avoir une part glorieuse dans la nouvelle invention. L'un et l'autre revendiquait pour son propre nom l'objectif à portrait.

En toute justice la postérité remettra chaque chose en sa place. Le professeur Petzeval a calculé toutes les données théoriques de son objectif; M. Voigtländer, par l'exécution correcte de l'instrument, l'a lancé, dans la pratique. Voilà vraisemblablement le fin mot de la querelle, et celui qui sera retenu par l'histoire de la science.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

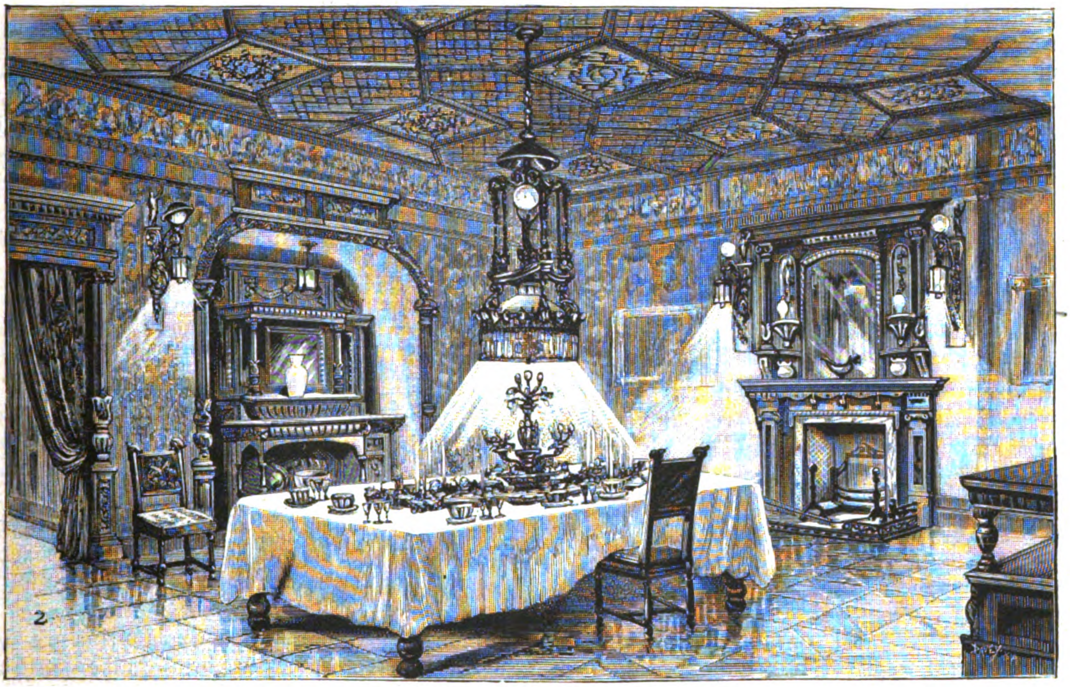
L'EXPOSITION D'ÉLECTRICITÉ

AU « CRISTAL PALACE »

Dans le commencement du mois de mars s'est ouvert à Londres une exposition d'électricité, au Cristal Palace, comme il s'en fait maintenant un peu dans tous les pays depuis que les applications de ce fluide invisible se sont multipliées. A côté des galeries où sont rangées toutes les machines destinées à changer le fluide électrique en un mouvement capable d'être utilisé directement par l'industrie on trouve d'autres galeries où l'on a groupé les applications plus sensibles aux personnes non initiées.

Il est sans doute très beau de voir une immense machine aux organes puissants se mettre en mouvement par la simple pression d'un bouton. Il semble qu'une âme vient d'animer cette masse de fer encore immobile un instant auparavant; mais à côté de ces géants, l'industrie a groupé des modèles plus petits, de minuscules machines ou des appareils délicats que fait mouvoir le même fluide qui tout à l'heure remuait des masses de plusieurs centaines de kilos.

A côté des moteurs, on voit toute l'immense classe des appareils d'éclairage, appareils qui aujourd'hui ne se perfectionnent plus guère que dans des points de détail. Il n'y a en effet que deux sortes de lumière électrique : l'arc voltaïque jaillissant entre deux charbons et l'incandescence d'un fil de charbon particulier enfermé dans une ampoule de verre où l'on a fait le vide. De ces deux éclairages le premier en date est celui qui a employé l'arc voltaïque et aujourd'hui encore, lorsqu'il s'agit d'éclairer un grand espace au moyen d'une seule source de lumière, c'est lui qu'on emploie. On est arrivé maintenant, grâce à d'ingénieux régulateurs qui maintiennent les deux charbons à une distance sensiblement constante, à donner une grande fixité à l'arc voltaïque.



L'EXPOSITION D'ÉLECTRICITÉ AU « CRISTAL PALACE ». — Lampes d'appartement.

Pour l'éclairage des maisons, pour les usages domestiques, on préfère généralement la lumière donnée par l'incandescence; on se sert de lampes se ressemblant toutes plus ou moins et répandant autour d'elles une belle lumière blanche absolument fixe.

Les fabricants se sont ingéniés depuis lors à adapter ces lampes aux lampadaires que nous avons l'habitude d'employer, et il est très intéressant de voir souvent avec quelle habileté ils ont su tirer parti des ornements que nous mettons ordinairement dans nos appartements. Notre gravure en donne une idée. Elle représente l'exposition d'une des grandes maisons de Londres, qui a meublé avec beaucoup de goût une salle à manger et l'a éclairée au moyen de suspensions ou d'appliques dans lesquelles elle a dissimulé les lampes électriques.

Enfin, dans une dernière section on trouve réunies les applications de l'électricité au télégraphe, au téléphone, au phonographe, au théâtrophone. Cette Exposition, très intéressante à visiter, fait bien comprendre comment l'électricité pourra entrer dans nos habitudes courantes en nous montrant ses diverses applications aux besoins de la vie de tous les jours.

B. LAVEAU.

ARTS INDUSTRIELS

L'ÉCOLE D'HORLOGERIE
A BESANÇON

Voltaire qui, paraît-il, avait établi une fabrique d'horlogerie à Ferney, en recommandait les montres comme bonnes et bien réglées lorsqu'elles ne variaient pas au delà de vingt minutes par jour. Aujourd'hui, un chronomètre de poche de première qualité, observé durant quarante-cinq jours dans toutes les positions et à diverses températures de 0° à 30°, ne doit pas donner une variation moyenne supérieure à sept dixièmes de seconde par jour. On voit le chemin parcouru.

Sans exiger des montres courantes une précision comparable, nous considérons comme mauvaise ou très mal réglée la montre la plus commune si elle avance ou retarde de plus de cinq minutes par vingt-quatre heures. Or, nous pouvons avoir pour le prix le plus modique un instrument satisfaisant largement à ces conditions, tandis qu'au XVIIIe siècle, la montre était encore un objet de luxe, très peu répandu et fort cher.

La précision moyenne a été réalisée peu à peu, par des perfectionnements de détail, par des trouvailles d'ouvriers inventifs, de mécaniciens pleins de ressources, substituant à un mécanisme rudimentaire un mécanisme plus ingénieux, plus finement exécuté : c'est justement à la fin du XVIIIe siècle et au commencement du nôtre que cinq ou six noms d'horlogers, à Paris et à Londres, acquirent une réputation universelle.

Mais la précision extraordinaire que je citais tout à l'heure n'a été possible que du jour où des mathématiciens de premier ordre, Yvon Villarceau, Resal, Philipps, etc., ont appliqué aux questions d'horlogerie toutes les ressources du calcul analytique et de la mécanique supérieure.

Philipps, par exemple, a consacré la meilleure part de sa vie à l'étude des lois qui régissent les oscillations du balancier muni du ressort-spiral. Il eût été lui-même, bien certainement, fort embarrassé pour ajuster la montre la plus grossière; mais, appuyé sur ses calculs, il a pu indiquer les applications pratiques les plus importantes: par exemple, une courbure déterminée à donner aux extrémités du ressort-spiral pour en rendre les oscillations exactement isochrones.

Il en est résulté pour les chronomètres une précision extraordinaire, absolue, certaine, avec une exécution suffisante, alors qu'autrefois les premiers artistes n'arrivaient à un très bon réglage qu'après de longs tâtonnements. Quelques autres perfectionnements de même origine ont fait du chronomètre l'instrument de précision le plus parfait peut-être qu'il y ait au monde. Cette fois encore, les indications de la théorie ont eu pour la pratique les résultats les plus féconds.

Pour former des horlogers supérieurs, capables d'ajuster et de régler les chronomètres comme ceux dont je parle et de remplir certains emplois, particulièrement délicats et difficiles — par exemple auprès des observatoires, il faut à la fois beaucoup d'aptitude, de l'œil et de la main, une longue éducation pratique, et méthodique aussi, de ces deux organes, enfin, une instruction mathématique suffisante pour bien comprendre le mécanisme de la montre et pour saisir et apprécier les perfectionnements introduits depuis trente ou quarante ans dans l'horlogerie de précision.

L'École de Besançon est justement destinée à former ces artistes d'élite, qu'on pourrait appeler les « ingénieurs-horlogers ». Elle admet les jeunes gens de seize à dix-sept ans ayant reçu l'instruction primaire supérieure. Ils passent quatre ans à l'École, et leur temps se partage entre un travail manuel quotidien de six à sept heures et un enseignement théorique de deux heures. Très souvent, aussi souvent que possible, les démonstrations du professeur trouvent leur place au cours même des travaux manuels.

La première année est principalement donnée aux préliminaires, aussi bien pour les cours que pour le travail à l'établi. Dans celui-ci, on s'attache surtout à habituer l'élève à la précision : les pièces, qui sont encore relativement grandes et maniables, doivent être toujours façonnées aux dimensions *exactes*.

En deuxième année, l'œil s'habitue progressivement aux petites pièces : peu à peu, il en perçoit mieux la forme exacte, les détails et les dimensions; l'élève exécute, d'après des dessins cotés, les parties de la montre les moins délicates, celles qui servent de cadre et de bâti aux organes du mouvement. En même temps, au cours de dessin, il reproduit à grande échelle les pièces d'horlogerie.

D'autre part, il apprend quels principes doivent régler la construction des pièces qu'il exécute à l'atelier; on lui démontre quelles causes en déterminent les dimensions et la forme; on lui fait voir la raison d'être du plus petit détail de fabrication.

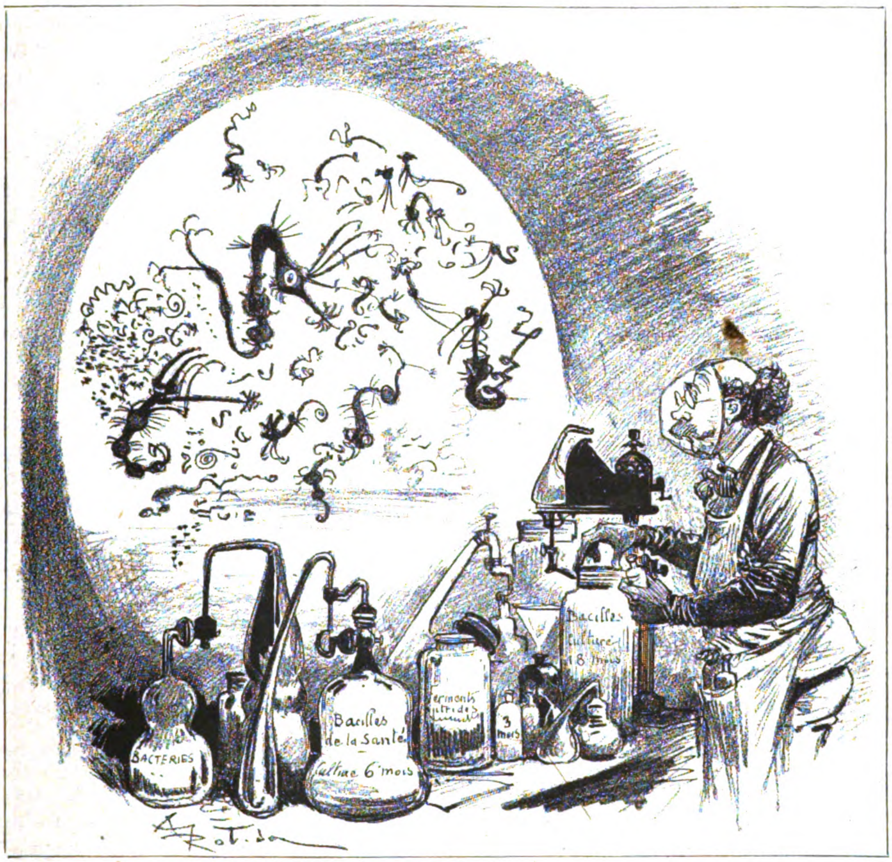
De là on passe à l'exécution des mécanismes les plus simples, puis à la fabrication mécanique des pièces, avec description de l'outillage et de son fonctionnement.

L'étude des engrenages et leur exécution parfaite est de la plus haute importance en horlogerie : telle montre, aux engrenages à peu près parfaits, présente à peine des traces d'usure après un siècle de marche, telle autre est perdue après dix ou quinze ans. On démontre à l'élève, dit M. Lossier, à qui j'emprunte les éléments de cet article, que « pour satisfaire à toutes les exigences d'uniformité de marche, de résistance à l'usure, etc., les dents doivent avoir des formes parfaitement déterminées et géométriquement définies ». (*Revue scientifique.*) Au cours de dessin, on exécute, d'après ces principes, tout le rouage d'une montre, à cinquante fois la grandeur naturelle; puis on l'exécute de grandeur normale à l'atelier, jusqu'à ce qu'on arrive à la perfection voulue.

A la fin de ses études, l'élève de l'École centrale de vue militaire nous sommes en train de clore l'ère barbare des explosifs et des produits chimiques aux effets de plus en plus effroyables...

« Le dernier mot du progrès de ce côté vient d'être dit, et c'est, messieurs, la maison Philox Lorris qui l'a prononcé. On ne pourra trouver mieux que les engins et produits que nous mettons actuellement en circulation... La collision entre la république de Costa-Rica d'Amérique et la Danubie, vous le démontrera. Je suis heureux de cette occasion de les expérimenter... Vous allez voir, messieurs, une belle guerre! Mes explosifs sont réellement supérieurs à tout comme effets et comme facilité d'emploi. Tenez, je me fais fort, avec une simple pilule de mon produit, de faire sauter très proprement une ville à vingt kilomètres d'ici... Facilité, simplicité, propreté! Pfuit! c'est fait! C'est, je vous le répète, le dernier mot du progrès! Hâtons-nous de le promener et cherchons autre chose...

— Il nous va donc falloir encore une fois réformer notre matériel et notre approvisionnement? Et notre budget déjà si terriblement lourd!



La vie électrique. — Ingénieur médical dans son laboratoire.

— Monsieur le ministre des Finances, c'est le progrès! Mais tranquillisez-vous. Je me fais fort de vous trouver mieux avant deux ans!

— Comment! Mais alors il nous faudra encore recommencer dans deux ans?

— Sans doute !... Mais attendez et ne maudissez pas la science! Je vous disais que l'ère des explosifs touchait à sa fin... Nous avons eu l'ère du fer, le temps des chevaliers enfermés dans leurs carapaces, chargeant, la lance en avant, ou tapant comme des sourds, à coups de masse d'armes, de plommées, de lourdes épées; ensuite, l'ère de la poudre, le temps des canons lançant d'abord assez maladroitement boulets et obus; puis l'ère des explosifs divers, des produits chimiques meurtriers et des engins perfectionnés, portant la destruction à des distances de plus en plus longues, ce temps-là touche à sa fin, la guerre chimique est usée à son tour! Faut-il vous révéler le sujet de mes recherches actuelles, l'affaire à laquelle je vais exclusivement me consacrer dès que nous aurons réglé celle qui fait l'objet de notre réunion? Le temps me semble venu de faire la guerre médicale! Plus d'explosifs, des miasmes! Nous avons déjà commencé, vous le savez, puisque nous comptons dans nos armées un corps médical offensif pourvu d'une petite artillerie à miasmes délétères, mais ce n'est qu'un essai, un timide essai!.. Notre corps médical offensif n'a encore servi à rien de bien sérieux... Et pourtant, l'avenir est là, messieurs! De tous côtés, les savants cherchent; l'affaire de la *migranite*, cette indisposition à laquelle personne n'a pu échapper, en est une preuve, la migranite nous a été envoyée par une nation étrangère... Avant peu on ne se battra pas autrement qu'à coups de miasmes! Je vais poursuivre mes recherches dans le plus grand secret, et avant deux ans je transforme définitivement l'art de la guerre! Plus d'armées, ou du moins n'en aura-t-on que juste ce qu'il faut pour recueillir les fruits de l'action du corps médical offensif. Supposons-nous en état de guerre avec une nation quelconque : je couvre cette nation de miasmes choisis, je répands telle ou telle combinaison de maladie qu'il me plait, et l'armée auxiliaire du corps médical n'a qu'à se présenter et à imposer à cette nation couchée sur le flanc, tout entière malade, les conditions de la paix...

— Mais cette diffusion des miasmes de l'autre côté de la frontière n'est pas sans danger pour nous...

— Pardon, général! j'ai eu préalablement le soin de couvrir notre frontière d'un rideau de gaz isolateur impénétrable à ces miasmes, autant pour empêcher le retour de nos miasmes, que pour arrêter ceux de l'ennemi... Je ne me dissimule pas les difficultés, mais c'est une affaire de temps : avant deux ans j'aurai trouvé les procédés et paré à toutes les difficultés, l'affaire sera mûre et nous entrerons dans la période de la réalisation... Vous voyez que la science transforme encore une fois la guerre et que d'effroyablement barbare dans ses effets, elle la rend tout à coup douce et humanitaire. Lorsque les corps médicaux offensifs seuls seront aux prises, vous ne verrez plus ces effroyables hécatombes d'êtres jeunes et valides dont l'ère de la poudre et l'ère des explosifs nous donnaient l'horrible spectacle à chaque collision de peuples. Quel est l'objectif d'un général au jour d'une bataille! C'est de mettre le plus possible d'ennemis hors d'état de nuire, n'est-ce pas? Il fallait jusqu'à présent se livrer pour cela à de féroces tueries, par le canon, les explosifs, les produits chimiques, les gaz asphyxiants, etc., etc...

« Eh bien, lorsque je serai maître de tous mes procédés, toutes les armées que l'ennemi lancera sur nous, je me chargerai de les coucher sur le sol, intoxiquées, malades autant que je le voudrai, et pour quelque temps incapables de lever le doigt!

« La science, à force de perfectionner la guerre, la rend humanitaire, je maintiens le mot! Au lieu d'hommes dans la fleur de leur vigueur et de leur santé, couchés par centaines de mille dans un sanglant écrabouillement, la guerre par les corps médicaux offensifs ne laissera sur le carreau que les valétudinaires, les affaiblis, les organismes grevés de mauvaises hypothèques, qui n'auront pu supporter l'effet des miasmes! Ainsi, la guerre éliminant les êtres faibles et maladifs, tournera finalement au profit de la race... Une nation vaincue sur le champ de bataille, se trouvera en compensation purifiée, j'ose le dire! Ai-je raison de qualifier de bienfaisante et d'humanitaire cette future forme de la guerre? Maintenant, donnez-moi deux ans encore ou dix-huit mois, le temps de porter au point de perfection les engins spéciaux que je rêve, de surmonter les dernières difficultés, et de réunir des approvisionnements de gaz toxiques suffisamment étudiés, préparés et dosés... Et revenons pour l'instant à notre affaire...

— Du grand **MÉDICAMENT NATIONAL**! acheva Sulfatin.

— *National!* appuya Philox Lorris, c'est un médicament *national* que je veux lancer et pour lequel je sollicite l'appui du gouvernement! Mon grand médicament microbicide, dépuratif, régénérateur, réunit toutes les qualités concentrées et portées à leur maximum, des mille produits divers exploités par la pharmacie ; il est destiné à les remplacer tous...

« L'État qui veille sur tout et sur tous, qui s'occupe du citoyen souvent plus que celui-ci ne voudrait, qui le prend dès l'instant de sa naissance pour l'inscrire sur ses registres, qui l'instruit, qui dirige une grande partie de ses actions et l'ennuie très souvent, qui s'occupe même de ses vices, puisqu'il lui fournit son alcool et son tabac, l'État a pour devoir de s'occuper de sa santé... Pourquoi n'aurait-il pas le monopole des médicaments comme il avait jadis celui des allumettes quand il y avait des allumettes et comme il a encore celui du tabac. Oui, c'est un monopole nouveau que je vous propose de créer, pour exploiter avec moi mon grand médicament national...

— Mais êtes-vous absolument certain de l'efficacité de votre médicament national...?

— Si j'en suis certain!... Attendez! Sulfatin, qu'on fasse venir votre malade La Héronnière. C'est sur lui que nous avons expérimenté... Vous avez tous connu Adrien La Héronnière, notre très éminent concitoyen, arrivé au dernier degré de l'anémie, physique et morale, tellement archi-usé qu'aucun médecin ne voulait l'entreprendre malgré l'énormité des primes proposées, en raison de l'indemnité payable en cas de non-réussite... Mon collaborateur Sulfatin l'a entrepris, et vous allez voir ce qu'il a fait en dix-huit mois de ce valétudinaire à bout de souffle... M. La Héronnière est en bon état de réparation, avant peu il sera comme neuf!...

— Très bien, mais c'est que nous avons à compter avec l'opposition dans les Chambres, dit un des hommes politiques, et la création d'un nouveau monopole soulèvera peut-être de fortes objections....

— Allons donc! Avec un exposé des motifs bien fait : état morbide de la nation bien démontré, l'ennemi signalé; l'anémie et la déchéance physique qu'elle entraine, la terrible anémie s'abattant sur un organisme déjà envahi par cent variétés de microbes divers... Puis chant de victoire, le remède est trouvé, c'est le grand médicament national de l'illustre savant et philanthrope Philox Lorris! Le grand médicament national foudroie tous les bacilles, vibrions et bactéries, il terrasse la terrible anémie, il relève le tempérament national, rétablit les fonctions de tous les organismes fêlés, combat victorieusement l'atrophie musculaire, la sénilité prématurée, etc... Et le monopole est voté à quatre cents voix de majorité! Et nous avons en même temps que le profit matériel, la gloire et la joie de rendre réellement force et santé à l'homme moderne, si horriblement surmené!!! »

(à suivre.) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 avril 1892

— *Astronomie.* A la fin de l'année 1890, le grand cercle méridien de Paris a été pourvu d'un bain de mercure nouveau système. A l'aide d'un escalier roulant de manœuvre très facile, on peut effectuer les déterminations du nadir en se plaçant à volonté au nord ou au sud. Les images des fils du micromètre et des étoiles observées par réflexion sont généralement très bonnes, et sans qu'on puisse au juste en démêler la cause, bien meilleures que celles dues au cercle de Gambey.

M. l'amiral Mouchez annonce à l'Académie qu'aussitôt en possession de ce nouveau bain M. Périgaud, astronome à l'Observatoire de Paris, s'est empressé de déterminer la latitude au moyen d'observations directes et réfléchies de la polaire dont la position peut être considérée comme suffisamment connue.

Comme on n'aperçoit aucune différence entre les observations directes et les observations réfléchies, on peut, ce qui est plausible, supposer la flexion négligeable et prendre, pour représenter la latitude vraie, la moyenne de tous les nombres obtenus, ce qui donne 48° 50′ 11″ 0.

M. Boquet est arrivé au même résultat en prenant la moyenne d'une cinquantaine de latitudes obtenues de février en août 1891.

M. Périgaud rappelle que Villarceau, en 1863, a trouvé avec le cercle I de Rigaud 48° 50′ 10″ 47 et, en 1866, avec le cercle II de Rigaud 48° 50′ 11″ 13.

En 1887, MM. Leveau et Renan avec le cercle du Jardin ont relevé 48° 50′ 10″ 8.

Ces latitudes présentent un accord remarquable. La moyenne 48° 50′ 10″ 9, résultant ainsi du concours de cinq instruments et de cinq observateurs, il semble permis de lui attribuer une haute précision.

— *Les dunes du golfe de Gascogne.* M. Chambrelent entretient l'Académie de la stabilité des dunes du golfe de Gascogne et du danger auquel ces dunes peuvent être exposées.

Les dunes s'élevaient, au siècle dernier, jusqu'au clocher des églises, envahissaient des villages et menaçaient d'arriver aux portes de Bordeaux.

Elles présentaient un autre danger; elles interceptaient toute communication avec la mer des eaux d'un versant de 100,000 hectares.

Ces eaux accumulées au pied des dunes, inondaient les terres et formaient des marais qui s'avançaient avec ces sables.

Aussitôt la fixation des dunes terminées, on a ouvert au pied du versant est de la dune la plus avancée vers les terres, un canal latéral de 15 mètres de largeur qui écoule toutes les eaux du versant à la Gironde et au bassin d'Arcachon.

Ce grand canal est absolument nécessaire pour l'assainissement de ce versant de 100,000 hectares, aujourd'hui mis en culture.

Tout travail qui menacerait la fixation du versant sablonneux qui le longe amènerait l'ensablement du canal et compromettrait l'assainissement et la mise en culture de ces 100,000 hectares.

Du côté de la mer, il a fallu aussi défendre la chaine des dunes fixées par les plantations contre l'envahissement des nouveaux sables rejetés par la mer.

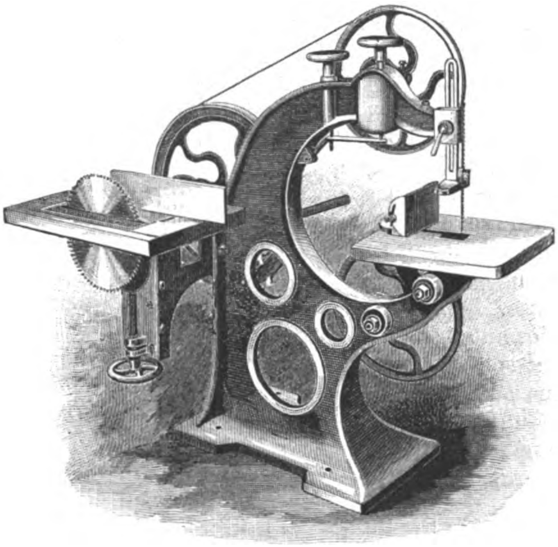
On y est parvenu en créant sur la plage même une dune à laquelle on a donné un profil inverse de celui d'après lequel les sables s'avançaient vers les terres. Cette dune arrête momentanément les sables que les vents du large poussent vers les terres, et, quand viennent à souffler les vents de terre, le sable est rejeté à la mer.

Or il serait question aujourd'hui, si l'on en croit M. Chamberlent de détruire cette dune qui sert de massif de soutien pour y planter des vignes et des pommes de terre.

M. Chamberlent s'élève vigoureusement contre cette idée; il insiste énergiquement sur la conservation de l'état de choses actuel, si l'on ne veut pas revoir les sables reprendre leurs mouvements, le canal comblé et, partant, le retour des inondations si désastreuses pour cette région.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Scie circulaire et scie a bandes réunies. — La machine que représente notre gravure est une combinaison de la scie circulaire et de la scie à bande. La scie à bande, qui est représentée dans la partie droite de notre figure, est destinée à dessiner des lignes droites, courbes ou irrégulières et la table peut être inclinée sous différents angles pour les tailles en biais. La scie circulaire placée à gauche est actionnée par le même moteur que la précédente. Suivant les usages auxquels on la destine, la table qui l'accompagne peut être élevée ou abaissée de façon que les dents de la scie entament plus ou moins la pièce de bois à travailler.



Système d'appareils pour la production de l'ozone. — Si l'on part de ce principe que la quantité d'ozone produite est en rapport direct de l'étendue des effluves, c'est-à-dire de la surface des électrodes et de la facilité d'écoulement du fluide électrique, on sera conduit à l'emploi de feuilles de métal battu, comme l'or, l'aluminium, l'étain, le fer, etc.

Ces feuilles laminées, modérément tassées, peuvent présenter, en effet, grâce à leur extrême amincissement, une surface immense dans un espace restreint. On peut ainsi obtenir une production intensive d'ozone, grâce à la propriété que ces lames possèdent, une fois qu'elles ont subi le passage du courant, de se trouver dans *un état dynamique spécial* qui leur permet d'ozoniser ensuite l'oxygène par une sorte d'influence, sans l'aide du courant.

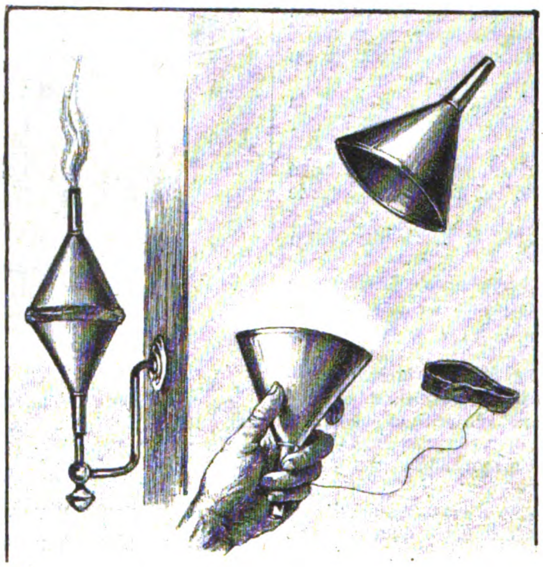
Cette particularité permet de réduire à des propor, tions minimes les dimensions de l'appareil ozonogène ainsi que de la bobine d'induction; car, avec une simple étincelle de $0^m,005$ à $0^m,006$, il se produit déjà une grande quantité d'ozone et une volatilisation métallique suffisante.

Un ozoniseur, établi d'après ces principes, se compose de deux tubes parfaitement cylindrés; des feuilles de métal faiblement tassées dans le tube central et mises en communication avec un fil conducteur constituent l'un des pôles; l'autre pôle est formé de même par l'amoncellement des feuilles métalliques placées dans l'espace annulaire réservé entre les deux tubes.

PYROTECHNIE

MÉLANGES DÉTONANTS

Lorsqu'un certain volume de gaz d'éclairage est mélangé à son égal volume d'air on a constitué un mélange détonant. Si vous en approchez une allumette enflammée vous produisez une explosion. C'est là un principe de chimie bien vieux et que vous connaissez tous. Il sert à faire mille expériences plus ou moins amusantes et toujours assez dangereuses. C'est lui aussi qui cause les épouvantables explosions minières ou les explosions de gaz lorsqu'une fuite s'est produite dans la canalisation. Le gaz d'éclairage s'accumule dans les appartements, dans les caves, dans les égouts et la moindre étincelle suffit pour causer une explosion désastreuse. Dans les grandes villes américaines, dont le sous-sol des rues n'existe plus comme terrain solide, mais qui n'est plus constitué que par d'immenses canaux souterrains parcourus par des conduites de gaz, des conduites d'eau, des fils électriques, ces accidents sont assez fréquents. Par suite d'un accident quelconque, souvent un affaissement du sol, les tuyaux de gaz se crèvent, les fils électriques se cassent et entre les solutions de continuité une étincelle jaillit. Aussitôt le gaz qui s'est répandu s'enflamme, une explosion se produit, renversant les maisons et ouvrant souvent les rues sur un long trajet.



Mélanges détonants. — Entonnoir projectile.

Malgré tout il ne faut pas trop se plaindre des mélanges détonants, car s'ils causent parfois des malheurs, ils rendent chaque jour à l'industrie de grands services. Dans toutes les machines à gaz, si répandues depuis quelques années, et si commodes par leur peu de volume, la force motrice est donnée par l'explosion d'un mélange détonant.

Mais n'entreprenons pas de faire ici le panégyrique des mélanges détonants; la cause est depuis longtemps entendue et nous voulons seulement ajouter une nouvelle expérience à la longue série de celles qui existent déjà. Il s'agit de construire avec deux entonnoirs et une jarretière de caoutchouc un nouvel engin dont le projectile sera une de ses parties constituantes, un entonnoir.

Prenons donc deux entonnoirs de fer-blanc ordinaire, mettons les ouverture contre ouverture et pour en assurer le joint entourons leurs bases avec notre jarretière de caoutchouc que nous aurons choisie suffisamment large. Voilà notre engin fabriqué, il ne reste plus qu'à le charger.

Nous enfonçons le tube de l'entonnoir sur un bec de gaz ordinaire, nous ouvrons le robinet et laissons le gaz s'écouler pendant quelques instants.

Notre appareil est rapidement rempli et nous pouvons alors allumer le gaz au bout de l'entonnoir comme s'il sortait directement du bec de gaz. Notre appareil est dès lors chargé et tout prêt à fonctionner. Nous fermons le robinet, nous enlevons notre engin et le tenons à la main par le tube de l'entonnoir inférieur.

Nous assistons alors au phénomène suivant. La flamme ne s'éteint pas, puisque le gaz d'éclairage, plus léger que l'air, tend toujours à monter, mais elle change de coloration, devient de plus en plus bleue, diminue de hauteur, disparaît dans le tube, puis tout à coup une détonation se fait entendre et l'entonnoir supérieur est projeté vivement. C'est qu'en effet, il s'est formé un mélange détonant dans notre appareil. A mesure que la provision de gaz diminuait, la quantité brûlée était remplacée par de l'air pénétrant par le tube inférieur. A un certain moment la flamme arrive au contact de ce mélange et le fait détoner.

Bien entendu, lorsque vous ferez cette expérience ayez bien soin de ne pas vous mettre en face d'une personne que vous pourriez blesser ou d'une fenêtre dont vous pourriez casser les carreaux. Il sera bon aussi d'attacher la jarretière avec un fil de façon à l'empêcher de sauter au loin au moment de l'explosion.

Nous pouvons avoir avec le même appareil une explosion beaucoup plus forte. Il suffit de le remplir d'hydrogène pur au lieu d'employer le gaz d'éclairage. Dans ce cas, nous boucherons le tube de l'entonnoir supérieur avec une petite cheville et nous percerons un trou à la base du tube. C'est par ce trou que nous allumerons l'hydrogène qui brûlera avec une flamme à peine visible. Il faut avoir bien soin de ne pas garder l'appareil à la main mais de le placer sur un support, l'explosion étant, dans ce cas, beaucoup trop forte et devenant dangereuse pour l'opérateur. Nous recommandons bien entendu, pour ces expériences, la plus grande prudence; le moindre oubli peut être la cause d'accidents très regrettables.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

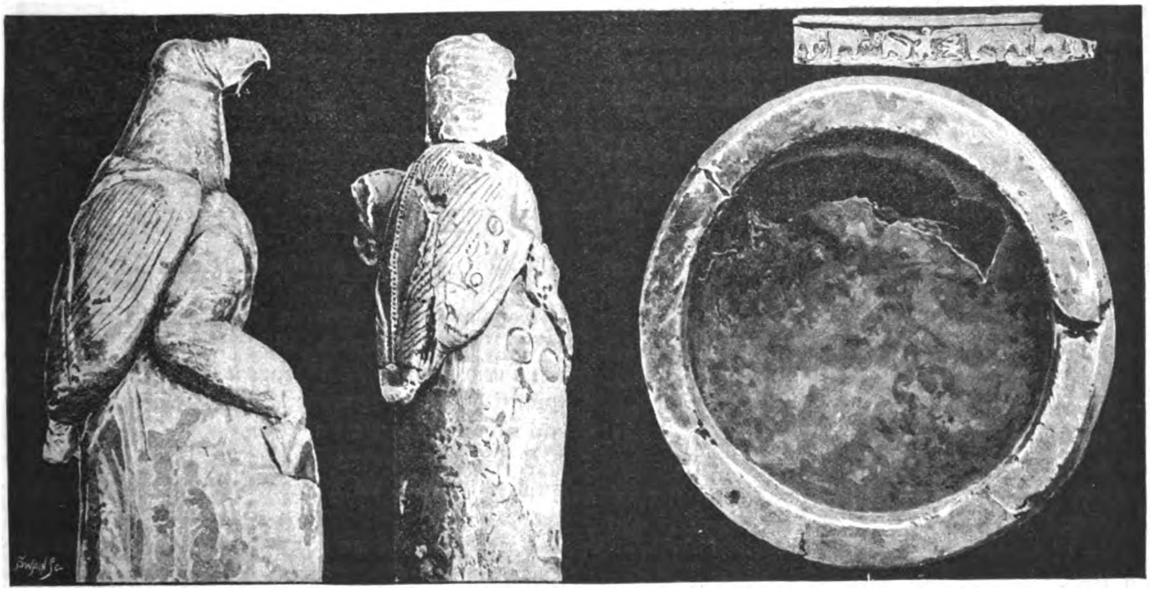
ARCHÉOLOGIE

LES RUINES DE ZIMBABWÉ

Les Anglais continuent à explorer le Mashonaland de fond en comble, pour tâcher d'y découvrir des mines d'or exploitables. Jusqu'à présent, les résultats n'ont pas été brillants, et nous avons vu précédemment (1) qu'on trouve bien des traces d'or, mais que nulle part ce métal n'existe en assez grande abondance dans le minerai pour justifier une exploitation régulière par une grande Compagnie.

Ces explorations et ces recherches, si elles n'aboutissent pas au point de vue industriel, ont donné en revanche de bons résultats au point de vue scientifique. On a retrouvé çà et là d'anciens monuments, ordinairement des temples, qui ont permis de rattacher les premiers habitants aux races sémitiques. Dernièrement encore, M. Théodore Bent, qui a beaucoup parcouru la contrée, faisait à ce sujet une communication à la Société royale de Géographie de Londres.

Il avait entrepris de visiter et de pratiquer des fouilles dans les ruines de Zimbabwé, dans le Mashonaland. Ces ruines sont situées dans une région accidentée, à environ 1,100 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elles ne sont point isolées, mais font partie d'une longue série de ruines qui s'étendent sur toutes les collines formant la vallée de la rivière Mazoe.


Les ruines de Zimbabwé. — Figurines et poteries en pierre de talc.

Ces ruines couvrent une très grande surface; une enceinte circulaire entoure de nombreuses habitations, et, au milieu, sur une colline d'environ 130 mètres, se trouve la citadelle, très bien défendue sur une partie de son enceinte par un précipice. La forteresse elle-même est entourée de murs épais, hauts de 10 mètres, larges de 4 mètres. Ces murs sont percés de place en place d'étroites fenêtres, par où l'on pouvait fort bien lancer des flèches, ce qui semble prouver que les habitants de ces ruines vivaient sur la défensive et n'avaient guère confiance dans les tribus qui les entouraient.

Les indigènes semblent, d'ailleurs, s'être livré surtout à la fabrication de l'or. On trouve, en effet, de tous les côtés, des instruments qui devaient servir à extraire les minerais aurifères et à les fondre ensuite pour séparer le métal précieux du quartz qui l'accompagnait. On trouve, au-dessous de la forteresse, une forge très bien installée, et, partout, jonchant le sol, des débris de minerais, des creusets, des brunissoirs et quelques lingots d'or.

C'est dans un temple situé à l'extrémité méridionale de la forteresse que les découvertes les plus intéressantes ont été faites. Tout le long du mur extérieur se trouvaient rangés des oiseaux sculptés dans le talc, perchés sur le sommet d'un long piédestal. Au milieu du temple, pêle-mêle, on trouvait quantité de vases, de bassins creusés dans le talc, tantôt unis, tantôt décorés d'une façon plus ou moins heureuse. Les formes géométriques, dans ces vases comme dans toutes les poteries que l'on a trouvées, ont été rigoureusement observées. L'exécution des figures de décoration est beaucoup moins bonne, souvent très inférieure et même un peu grotesque.

On a découvert aussi dans quelques caves des lances de toutes formes et de tout âge, montrant que les Cafres ont habité ces ruines depuis une époque déjà assez éloignée. On trouve cependant encore quelques pointes de lames dorées, qui semblent remonter à une période antérieure à l'occupation cafre.

B. LAVEAU.

---

(1) Voir le n° 218.

JEUX ET SPORTS

L'évolution du trotteur américain

Quand le cheval en liberté veut prendre une allure très vive, il se met au galop. Le trot rapide n'est pas pour lui une allure naturelle : le grand trotteur est un produit voulu, créé par l'homme, au moyen d'une sélection soigneuse, poursuivie pendant un certain nombre de générations.

Du jour où les amateurs de sport se passionnèrent pour les courses au trot, du jour où ils apprécièrent à sa valeur le mérite d'un attelage franchissant son kilomètre en deux minutes sans cavalcader entre les brancards et sans galoper un instant, ils ne manquèrent pas de choisir exclusivement pour reproducteurs les chevaux qui faisaient preuve au trot de l'allure la plus rapide, la plus régulière et la mieux soutenue.

Comptant sur l'hérédité des aptitudes, fait connu depuis bien des siècles, ils estimaient que les descendants des bons trotteurs seraient aussi pour la plupart des trotteurs de choix.

C'est ainsi qu'on procède pour perfectionner une race ou certaines qualités d'une race. Mais qu'un animal naisse avec quelque tare ou seulement qu'il ne réponde pas tout à fait aux espérances fondées sur lui, on l'élimine rigoureusement comme reproducteur; à cette élimination, à cette séparation des bons et des médiocres, Darwin a donné son nom scientifique de *sélection*, englobant sous ce titre général tout un ensemble de faits dont il a mis en lumière l'importance capitale dans l'histoire des races animales ou végétales.

En même temps, le grand naturaliste anglais a distingué la sélection naturelle, qui s'accomplit sans l'intervention humaine, et la sélection artificielle, provoquée par le choix intelligent, voulu, des animaux reproducteurs et par l'éducation ou l'alimentation rationnelle des produits en vue d'un certain résultat.

C'est ainsi que, pratiquant d'instinct la sélection artificielle avant que le mot fût créé, avant que le phénomène eût été scientifiquement étudié, les éleveurs anglais ont créé de toutes pièces des races d'animaux de boucherie comme le bœuf Durham et le mouton Southdown, où le volume des os est réduit au minimum et le rendement en viande porté au double peut-être des mêmes animaux pris il y cent ans.

Le chien d'arrêt est aussi un produit artificiel : à l'état sauvage, le chien n'arrête pas, il fonce sur le gibier. Dès que l'homme — et il y a de cela longtemps — a eu en main une arme de jet, arc ou fronde, il a fait son possible pour borner le rôle du chien à découvrir le gibier sans l'effrayer prématurément; par une éducation bien entendue, il a d'abord obtenu ce résultat chez quelques sujets d'élite; ceux-ci ont transmis à leurs descendants une certaine aptitude que l'éducation a confirmée de plus en plus et qui, se fixant toujours davantage dans les cellules cérébrales du chien, a fini par devenir un instinct chez les sujets de bonne race.

Informations prises, le chien d'arrêt ne remonterait pas au delà du XII^e siècle : il aurait été créé par les fauconniers, qui utilisaient à la fois le chien pour la découverte et le faucon pour la prise.

C'est encore par une sélection bien entendue, et même extrêmement sévère, que les Anglais ont produit, en moins de cent ans, le type du cheval de course. *Darley-Arabian* fut importé en Angleterre en 1702; dès 1764 on eut *Eclipse*, le cheval le plus rapide, dit-on, qui ait jamais existé. *Eclipse* courut pendant sept ans et ne fut jamais vaincu. En 1771, on le réserva pour la reproduction.

(à suivre.) E. LALANNE.

AGRONOMIE

DESTRUCTION

DU VER BLANC ET DU HANNETON

Par le « Botrytis tenella »

Nous avons vu, dans un précédent article (1), que le 28 juin de l'année 1890 M. Le Moult trouvait dans une prairie de l'Orne, à Ceaucé, une certaine quantité de vers recouverts d'une moisissure blanche qui semblait les faire dépérir.

Guidé par des renseignements antérieurs, il pensa qu'il se trouvait en présence d'une maladie du ver blanc.

Il envoya les vers trouvés à Ceaucé à M. Giard, le savant maître de conférences à l'École normale. Quelques mois plus tard, M. Le Moult invitait M. Prillieux, inspecteur général de l'enseignement agricole, directeur du laboratoire de pathologie végétale, et son collaborateur M. Delacroix, à étudier la maladie dont il avait constaté la présence.

Une série de communications furent faites à l'Académie presque simultanément, en novembre 1890, en mai, juin et juillet 1891.

Je vais résumer les travaux des savants.

Ils établissent que la maladie des vers blancs est due à une moisissure.

Ce champignon est un hyphomycète à spores et filaments de mycelium hyalins. Les spores de ce champignon ont environ 2 millièmes de millimètre de diamètre, de forme ovoïde. Une tête d'épingle représente plus de trois mille spores.

M. Giard donne à ce champignon le nom d'*isaria densa*, MM. Prillieux et Delacroix l'appellent *botrytis tenella*. Si un désaccord s'est élevé sur la différence de nom, il n'en existe pas sur l'action de ce champignon.

M. Giard, d'une part, MM. Prillieux et Delacroix, de l'autre, ont isolé la maladie, l'ont reproduite artificiellement sur des milieux appropriés et au moyen tourbe, imprégnée de 10 kilogr. de schiste. M. de Mély se propose aussi, à la même époque, de faire frotter le cep jusqu'à une hauteur de $0^{m},10$ de terre, avec un mélange liquide de bitume et d'huile.

---

(1) Voir *Science illustrée*, tome VIII, n° 206 et tome IX, n° 225.

M. de Mély, qui a cru devoir dès aujourd'hui porter à la connaissance de la Compagnie un texte grec qui lui paraît avoir été, peut-être à tort, négligé dans la lutte contre le phylloxera, tiendra au moment des vendanges l'Académie au courant du résultat de ces expériences.

— *Divers.* — *Élection.* La séance a été levée à quatre heures, après la communication de quelques autres notes relatives à des sujets très techniques d'astronomie et de physique.

Dans la salle des Pas-Perdus on s'entretenait beaucoup de la prochaine élection du successeur de M. Richet dans la section de médecine et de chirurgie.

Les candidats en présence sont MM. les professeurs Lannelongue et Guyon, dont les chances de succès sont, dit-on, sensiblement égales.

L'élection, si nous sommes bien informé, serait fixée au 16 mai prochain.

ECONOMIE DOMESTIQUE

La pulpe torréfiée de Pommes de terre

La production des pommes de terre augmente beaucoup, aujourd'hui que M. Aimé Girard, le célèbre professeur de chimie au Conservatoire des Arts et Métiers, a propagé une variété qui, avec les nouveaux procédés de culture, donne de 30,000 à 35,000 kilogrammes de ce tubercule, à l'hectare, et que l'exportation atteint annuellement plus de 120 millions de kilogrammes, valant près de 10 millions de francs.

Malheureusement, la grande quantité d'eau qu'elles contiennent, 75 pour 100, en moyenne, est une difficulté pour leur transport, et d'autre part la fabrication de la fécule, ou de l'alcool, ne peut être économiquement effectuée que dans des usines bien organisées, d'une installation trop coûteuse.

Pour faciliter la vente de cette récolte, M. Mouline, l'inventeur du pain de pommes de terre (1), a imaginé la préparation d'un nouveau produit, destiné surtout à la nourriture du bétail, et qu'il obtient, de la manière la plus simple, par le procédé suivant.

Dans les maisons de campagne, on lave soigneusement les pommes de terre, et on les rape, ou bien on les écrase au moyen des appareils employés pour faire le cidre. La pâtée, ainsi produite, est ensuite comprimée dans une presse, et on reçoit dans un récipient toute l'eau qu'il est possible d'en extraire, afin de pouvoir recueillir, après décantation, la fécule qui a été entraînée.

Enfin, la pulpe comprimée est désagrégée, ou bien divisée avec un coupe-racines, et portée dans un four, modérément chauffé, où on la retourne à de courts intervalles, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement desséchée, en lui faisant prendre même une teinte blonde à une température assez élevée pour lui donner une saveur agréable, sans que la transformation de la fécule en dextrine soit complète.

C'est ce produit, d'un transport très facile, d'une conservation assurée, et qui n'existait pas encore dans le commerce, que M. Mouline désigne sous le nom de *pulpe torréfiée*. Si cette pulpe torréfiée ne convient guère, à l'état brut, que pour l'engraissement des animaux domestiques, il est cependant possible de la faire servir à l'alimentation des hommes, en la convertissant, avec de l'eau bouillante, en une purée dont on élimine les pellicules au moyen d'une passoire. Mais on peut aussi la moudre, et en tirer une farine blonde, qu'on blute comme d'usage.

Mélangée avec de la farine de froment ou de seigle, dans une proportion qui peut aller jusqu'à 50 pour 100, cette farine de pulpe torréfiée produit un pain mixte de pommes de terre, analogue au pain de ménage, et très digestible à cause de la transformation partielle de la fécule en dextrine.

Parmentier et le chevalier Mustel avaient bien indiqué, il y a plus d'un siècle, un moyen d'introduire les pommes de terre dans la préparation du pain, mais ce procédé a été partout abandonné, quoiqu'il eût donné lieu à une sorte d'engouement. Ce procédé était défectueux parce que la fécule de pommes de terre ne peut être introduite qu'en très faible proportion dans la pâte du pain, autrement elle le rend fade, sans lui apporter des éléments azotées en quantité suffisante. En outre, la fécule contenue dans la mie du pain, n'ayant pas été convertie en dextrine, comme dans la croûte, n'est pas assimilée complètement, attendu qu'elle n'est transformée en glucose que sous l'action de la salive, et que la mastication est toujours insuffisante.

De même on a essayé, depuis bien longtemps, de produire de la farine de pommes de terre en desséchant celles-ci, coupées en tranches, dans un four un peu refroidi, après la cuisson du pain : seulement on évitait de les faire roussir et il y avait une trop grande quantité d'eau à faire évaporer. La farine de pulpe torréfiée est naturellement moins pure que la fécule du commerce, puisqu'elle contient un peu de parenchyme, mais cette matière, quoique inerte, a été reconnue favorable pendant l'acte de la digestion, à cause de son action mécanique d'entraînement dans les intestins ; c'est la même raison qui donne au pain de son sa vertu rafraîchissante.

D'après ces indications, on voit que ce qui distingue la farine de pulpe torréfiée de l'amidon grillé, ou dextrine du commerce, c'est, en premier lieu, le procédé de fabrication, et en second lieu, le degré différent de chaleur auquel la torréfaction est effectuée. N'étant pas destinée à remplacer la gomme dans les emplois industriels, la farine de pulpe torréfiée est donc moins soluble que la dextrine, mais elle l'est davantage que les fécules ordinaires de pommes de terre, et c'est ce qui en constitue la valeur, en lui procurant une saveur plus appétissante.

Il y a lieu de tenir compte de cette invention intéressante qui est très économique et qui, en cas de disette, peut, par l'emploi judicieux des pommes de terre, rendre les plus grands services.

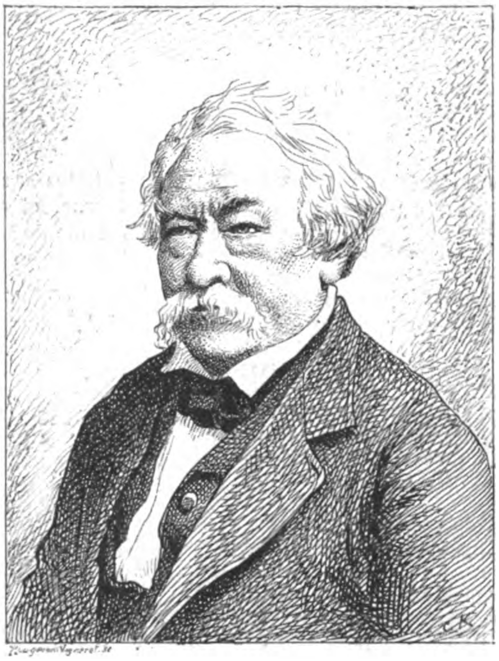
L. B.

---

(1) Voir le n° 221.

très à l'ordre du jour dans tous les pays civilisés, résultats tels qu'ils soient acceptés partout au lieu d'être contestés.

Au cours de la carrière de M. Joseph Petzeval, le daguerréotype fit son apparition. Il la fit avec la chambre noire de Porta, munie d'une lentille simple, qui, suivant les progrès effectués par l'optique moderne, fut plus ou moins achromatisée. Avec de semblables appareils, l'image pour être nette exigeait l'emploi de diaphragmes très petits, et demandait par conséquent un temps de pose d'autant plus cruellement long, que les plaques, impressionnées suivant le procédé de Daguerre, n'offraient qu'une sensibilité très restreinte.


M. Joseph PETZEVAL,
né le 6 janvier 1807, mort le 17 septembre 1891.

Pour que le nouvel art se développât, il devenait donc de toute nécessité, de remédier à ces deux défauts, c'est-à-dire d'augmenter la sensibilité des plaques et aussi la grandeur diamétrale des diaphragmes employés.

En sa qualité de mathématicien et de physicien, ce fut sur ce dernier point que M. Joseph Petzeval porta toute son attention. Il chercha donc à remplaccer l'objectif simple de la chambre daguerrienne par un système optique très lumineux, susceptible de donner une image nette et claire avec une grande ouverture.

Afin de mieux corriger les aberrations des lentilles, M. J. Petzeval imagina de doubler l'objectif de la chambre daguerrienne et de placer le diaphragme entre les deux systèmes lenticulaires. On sait, en effet, que le diaphragme placé en avant d'une lentille simple présente une distorsion convexe, alors qu'elle devient concave lorsque ce même diaphragme se trouve après la lentille. Bien placé ainsi entre les deux, la concavité et la convexité tendaient à se balancer pour former une image rectilinéaire.

Vers 1840 M. J. Petzeval fit la connaissance de M. Frédéric von Voigtländer. Il le mit au courant de ses aperçus, de ses vues, de ses calculs théoriques. M. Voigtländer se chargea de calculer, pour la pratique, les indices de dispersion des différentes sortes de verre.

Cette collaboration amena la construction de l'objectif double, non symétrique, dès lors connu sous le nom d'*objectif double à portrait de Petzeval*. La construction de ce nouvel objectif assignait, de prime coup, au professeur de l'Université de Vienne un rang élevé parmi les inventeurs de la photographie et des appareils qu'elle emploie. Cet objectif, en effet, n'exigeait pas un diaphragme d'un aussi petit diamètre que les objectifs simples précédents. Il pouvait — je dirai même il peut, car on l'emploie toujours — permettre de travailler avec une ouverture F/6 qui va souvent à F/4 et même à F/3 dans certaines combinaisons réalisées pour une grande rapidité. Cet objectif, s'il possède cette qualité, garde cependant des défauts. Il ne couvre qu'un champ restreint, présente une profondeur de foyer tout à fait minime et la distorsion n'est pas absolument évitée. Toutefois, il reste le premier grand progrès de l'optique photographique, et le point de départ de tous les progrès plus récents. A elles enseignes même que c'est encore lui qu'on emploie presque exclusivement à l'atelier.

M. J. Petzeval ne s'arrêta pas à ce premier succès. Il chercha un objectif pouvant donner une image plus étendue encore avec une plus grande précision de netteté. Cette nouvelle combinaison à laquelle il donna le nom d'*objectif orthoscopique*, bien que la rectitude absolue des lignes de l'image n'existe pas en réalité, ne vit le jour que dix-sept ans après sa découverte, lancé d'une part par M. J. Petzeval qui l'avait fait construire par l'opticien Dietzler, de Vienne, et en même temps par M. Voigtländer qui venait de le fabriquer.

M. J. Petzeval possédait, en effet, un caractère assez peu maniable. M. Voigtländer eut à le constater. Des difficultés surgirent entre les deux collaborateurs. Elles amenèrent entre eux une séparation. C'est l'éternelle histoire de la collaboration. Chaque collaborateur, au lendemain du succès, revendique pour soi seul la paternité de l'œuvre commune. Les deux inventeurs ne se contentèrent pas d'avoir une part glorieuse dans la nouvelle invention. L'un et l'autre revendiquait pour son propre nom l'objectif à portrait.

En toute justice la postérité remettra chaque chose en sa place. Le professeur Petzeval a calculé toutes les données théoriques de son objectif; M. Voigtländer, par l'exécution correcte de l'instrument, l'a lancé, dans la pratique. Voilà vraisemblablement le fin mot de la querelle, et celui qui sera retenu par l'histoire de la science.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

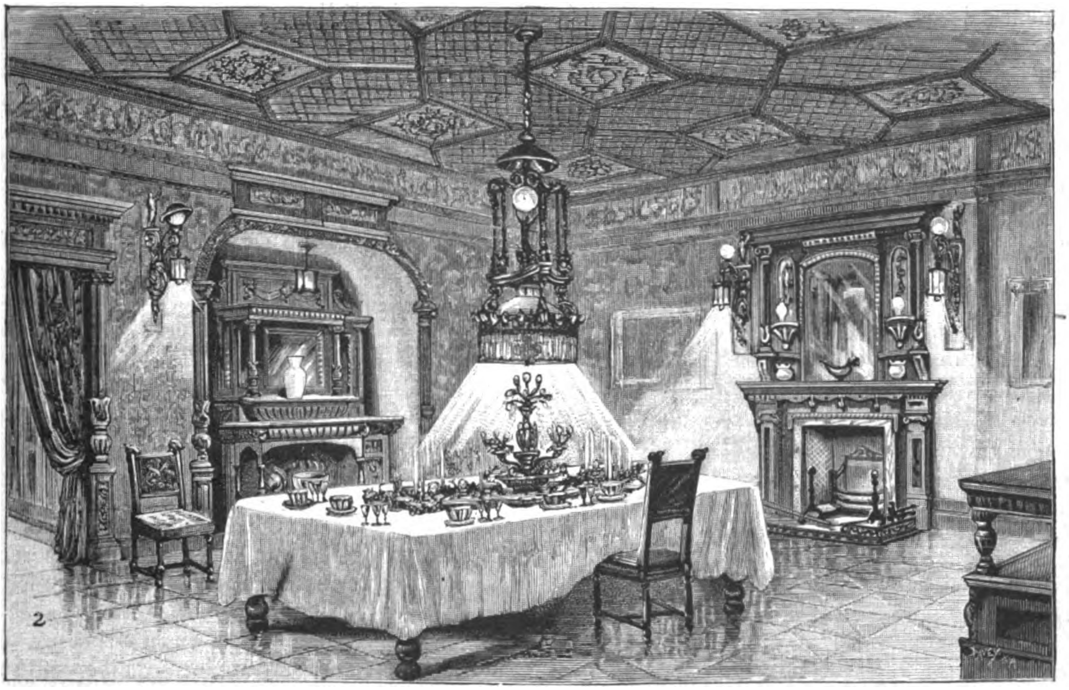
L'EXPOSITION D'ÉLECTRICITÉ

AU « CRISTAL PALACE »

Dans le commencement du mois de mars s'est ouvert à Londres une exposition d'électricité, au Cristal Palace, comme il s'en fait maintenant un peu dans tous les pays depuis que les applications de ce fluide invisible se sont multipliées. A côté des galeries où sont rangées toutes les machines destinées à changer le fluide électrique en un mouvement capable d'être utilisé directement par l'industrie on trouve d'autres galeries où l'on a groupé les applications plus sensibles aux personnes non initiées.

Il est sans doute très beau de voir une immense machine aux organes puissants se mettre en mouvement par la simple pression d'un bouton. Il semble qu'une âme vient d'animer cette masse de fer encore immobile un instant auparavant; mais à côté de ces géants, l'industrie a groupé des modèles plus petits, de minuscules machines ou des appareils délicats que fait mouvoir le même fluide qui tout à l'heure remuait des masses de plusieurs centaines de kilos.

A côté des moteurs, on voit toute l'immense classe des appareils d'éclairage, appareils qui aujourd'hui ne se perfectionnent plus guère que dans des points de détail. Il n'y a en effet que deux sortes de lumière électrique : l'arc voltaïque jaillissant entre deux charbons et l'incandescence d'un fil de charbon particulier enfermé dans une ampoule de verre où l'on a fait le vide. De ces deux éclairages le premier en date est celui qui a employé l'arc voltaïque et aujourd'hui encore, lorsqu'il s'agit d'éclairer un grand espace au moyen d'une seule source de lumière, c'est lui qu'on emploie. On est arrivé maintenant, grâce à d'ingénieux régulateurs qui maintiennent les deux charbons à une distance sensiblement constante, à donner une grande fixité à l'arc voltaïque.



L'exposition d'électricité au « Cristal Palace ». — Lampes d'appartement.

Pour l'éclairage des maisons, pour les usages domestiques, on préfère généralement la lumière donnée par l'incandescence; on se sert de lampes se ressemblant toutes plus ou moins et répandant autour d'elles une belle lumière blanche absolument fixe.

Les fabricants se sont ingéniés depuis lors à adapter ces lampes aux lampadaires que nous avons l'habitude d'employer, et il est très intéressant de voir souvent avec quelle habileté ils ont su tirer parti des ornements que nous mettons ordinairement dans nos appartements. Notre gravure en donne une idée. Elle représente l'exposition d'une des grandes maisons de Londres, qui a meublé avec beaucoup de goût une salle à manger et l'a éclairée au moyen de suspensions ou d'appliques dans lesquelles elle a dissimulé les lampes électriques.

Enfin, dans une dernière section on trouve réunies les applications de l'électricité au télégraphe, au téléphone, au phonographe, au théâtrophone. Cette Exposition, très intéressante à visiter, fait bien comprendre comment l'électricité pourra entrer dans nos habitudes courantes en nous montrant ses diverses applications aux besoins de la vie de tous les jours.

B. LAVEAU.

ARTS INDUSTRIELS

—

L'ÉCOLE D'HORLOGERIE

A BESANÇON

Voltaire qui, paraît-il, avait établi une fabrique d'horlogerie à Ferney, en recommandait les montres comme bonnes et bien réglées lorsqu'elles ne variaient pas au delà de vingt minutes par jour. Aujourd'hui, un chronomètre de poche de première qualité, observé durant quarante-cinq jours dans toutes les positions et à diverses températures de 0° à 30°, ne doit pas donner une variation moyenne supérieure à sept dixièmes de seconde par jour. On voit le chemin parcouru.

Sans exiger des montres courantes une précision comparable, nous considérons comme mauvaise ou très mal réglée la montre la plus commune si elle avance ou retarde de plus de cinq minutes par vingt-quatre heures. Or, nous pouvons avoir pour le prix le plus modique un instrument satisfaisant largement à ces conditions, tandis qu'au XVIII^e^ siècle, la montre était encore un objet de luxe, très peu répandu et fort cher.

La précision moyenne a été réalisée peu à peu, par des perfectionnements de détail, par des trouvailles d'ouvriers inventifs, de mécaniciens pleins de ressources, substituant à un mécanisme rudimentaire un mécanisme plus ingénieux, plus finement exécuté : c'est justement à la fin du XVIII^e^ siècle et au commencement du nôtre que cinq ou six noms d'horlogers, à Paris et à Londres, acquirent une réputation universelle.

Mais la précision extraordinaire que je citais tout à l'heure n'a été possible que du jour où des mathématiciens de premier ordre, Yvon Villarceau, Resal, Philipps, etc., ont appliqué aux questions d'horlogerie toutes les ressources du calcul analytique et de la mécanique supérieure.

Philipps, par exemple, a consacré la meilleure part de sa vie à l'étude des lois qui régissent les oscillations du balancier muni du ressort-spiral. Il eût été lui-même, bien certainement, fort embarrassé pour ajuster la montre la plus grossière; mais, appuyé sur ses calculs, il a pu indiquer les applications pratiques les plus importantes: par exemple, une courbure déterminée à donner aux extrémités du ressort-spiral pour en rendre les oscillations exactement isochrones.

Il en est résulté pour les chronomètres une précision extraordinaire, absolue, certaine, avec une exécution suffisante, alors qu'autrefois les premiers artistes n'arrivaient à un très bon réglage qu'après de longs tâtonnements. Quelques autres perfectionnements de même origine ont fait du chronomètre l'instrument de précision le plus parfait peut-être qu'il y ait au monde. Cette fois encore, les indications de la théorie ont eu pour la pratique les résultats les plus féconds.

Pour former des horlogers supérieurs, capables d'ajuster et de régler les chronomètres comme ceux dont je parle et de remplir certains emplois, particulièrement délicats et difficiles — par exemple auprès des observatoires, il faut à la fois beaucoup d'aptitude, de l'œil et de la main, une longue éducation pratique, et méthodique aussi, de ces deux organes, enfin, une instruction mathématique suffisante pour bien comprendre le mécanisme de la montre et pour saisir et apprécier les perfectionnements introduits depuis trente ou quarante ans dans l'horlogerie de précision.

L'École de Besançon est justement destinée à former ces artistes d'élite, qu'on pourrait appeler les « ingénieurs-horlogers ». Elle admet les jeunes gens de seize à dix-sept ans ayant reçu l'instruction primaire supérieure. Ils passent quatre ans à l'École, et leur temps se partage entre un travail manuel quotidien de six à sept heures et un enseignement théorique de deux heures. Très souvent, aussi souvent que possible, les démonstrations du professeur trouvent leur place au cours même des travaux manuels.

La première année est principalement donnée aux préliminaires, aussi bien pour les cours que pour le travail à l'établi. Dans celui-ci, on s'attache surtout à habituer l'élève à la précision : les pièces, qui sont encore relativement grandes et maniables, doivent être toujours façonnées aux dimensions *exactes*.

En deuxième année, l'œil s'habitue progressivement aux petites pièces : peu à peu, il en perçoit mieux la forme exacte, les détails et les dimensions; l'élève exécute, d'après des dessins cotés, les parties de la montre les moins délicates, celles qui servent de cadre et de bâti aux organes du mouvement. En même temps, au cours de dessin, il reproduit à grande échelle les pièces d'horlogerie.

D'autre part, il apprend quels principes doivent régler la construction des pièces qu'il exécute à l'atelier; on lui démontre quelles causes en déterminent les dimensions et la forme; on lui fait voir la raison d'être du plus petit détail de fabrication.

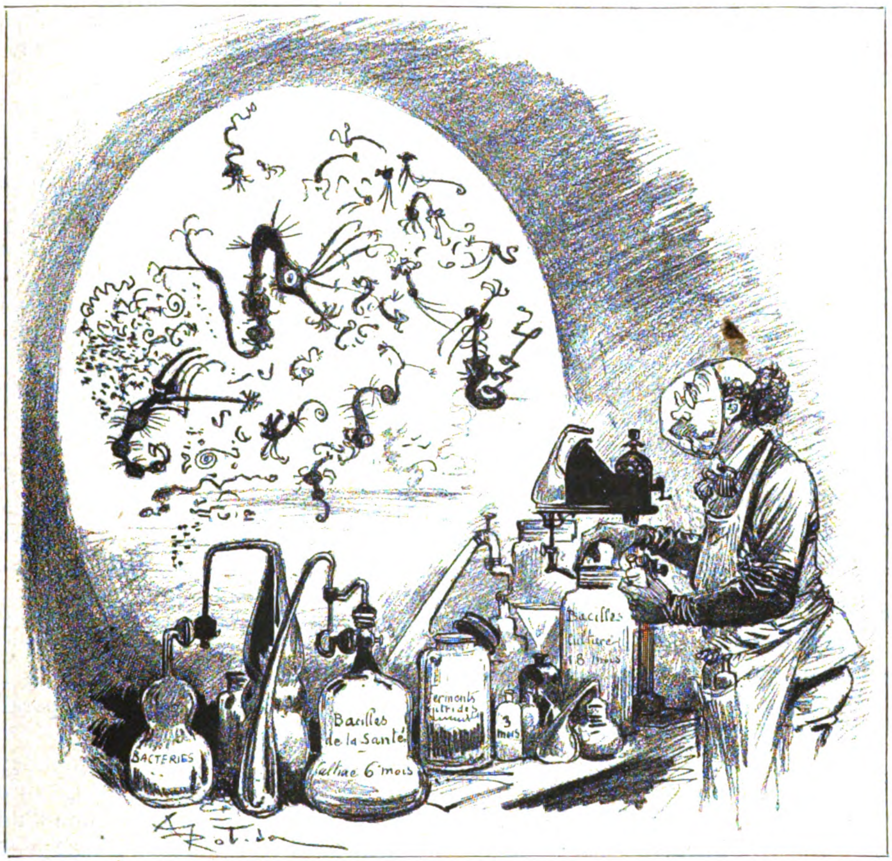
De là on passe à l'exécution des mécanismes les plus simples, puis à la fabrication mécanique des pièces, avec description de l'outillage et de son fonctionnement.

L'étude des engrenages et leur exécution parfaite est de la plus haute importance en horlogerie : telle montre, aux engrenages à peu près parfaits, présente à peine des traces d'usure après un siècle de marche, telle autre est perdue après dix ou quinze ans. On démontre à l'élève, dit M. Lossier, à qui j'emprunte les éléments de cet article, que « pour satisfaire à toutes les exigences d'uniformité de marche, de résistance à l'usure, etc., les dents doivent avoir des formes parfaitement déterminées et géométriquement définies ». (*Revue scientifique*.) Au cours de dessin, on exécute, d'après ces principes, tout le rouage d'une montre, à cinquante fois la grandeur naturelle; puis on l'exécute de grandeur normale à l'atelier, jusqu'à ce qu'on arrive à la perfection voulue.

A la fin de ses études, l'élève de l'École centrale de vue militaire nous sommes en train de clore l'ère barbare des explosifs et des produits chimiques aux effets de plus en plus effroyables...

« Le dernier mot du progrès de ce côté vient d'être dit, et c'est, messieurs, la maison Philox Lorris qui l'a prononcé. On ne pourra trouver mieux que les engins et produits que nous mettons actuellement en circulation... La collision entre la république de Costa-Rica d'Amérique et la Danubie, vous le démontrera. Je suis heureux de cette occasion de les expérimenter... Vous allez voir, messieurs, une belle guerre! Mes explosifs sont réellement supérieurs à tout comme effets et comme facilité d'emploi. Tenez, je me fais fort, avec une simple pilule de mon produit, de faire sauter très proprement une ville à vingt kilomètres d'ici... Facilité, simplicité, propreté! Pfuit! c'est fait! C'est, je vous le répète, le dernier mot du progrès! Hâtons-nous de le promener et cherchons autre chose...

— Il nous va donc falloir encore une fois réformer notre matériel et notre approvisionnement? Et notre budget déjà si terriblement lourd!



La vie électrique. — Ingénieur médical dans son laboratoire.

— Monsieur le ministre des Finances, c'est le progrès! Mais tranquillisez-vous. Je me fais fort de vous trouver mieux avant deux ans!

— Comment! Mais alors il nous faudra encore recommencer dans deux ans?

— Sans doute !... Mais attendez et ne maudissez pas la science! Je vous disais que l'ère des explosifs touchait à sa fin... Nous avons eu l'ère du fer, le temps des chevaliers enfermés dans leurs carapaces, chargeant, la lance en avant, ou tapant comme des sourds, à coups de masse d'armes, de plommées, de lourdes épées; ensuite, l'ère de la poudre, le temps des canons lançant d'abord assez maladroitement boulets et obus; puis l'ère des explosifs divers, des produits chimiques meurtriers et des engins perfectionnés, portant la destruction à des distances de plus en plus longues, ce temps-là touche à sa fin, la guerre chimique est usée à son tour! Faut-il vous révéler le sujet de mes recherches actuelles, l'affaire à laquelle je vais exclusivement me consacrer dès que nous aurons réglé celle qui fait l'objet de notre réunion? Le temps me semble venu de faire la guerre médicale! Plus d'explosifs, des miasmes! Nous avons déjà commencé, vous le savez, puisque nous comptons dans nos armées un corps médical offensif pourvu d'une petite artillerie à miasmes délétères, mais ce n'est qu'un essai, un timide essai!.. Notre corps médical offensif n'a encore servi à rien de bien sérieux... Et pourtant, l'avenir est là, messieurs! De tous côtés, les savants cherchent; l'affaire de la *migranite*, cette indisposition à laquelle personne n'a pu échapper, en est une preuve, la migranite nous a été envoyée par une nation étrangère... Avant peu on ne se battra pas autrement qu'à coups de miasmes! Je vais poursuivre mes recherches dans le plus grand secret, et avant deux ans je transforme définitivement l'art de la guerre! Plus d'armées, ou du moins n'en aura-t-on que juste ce qu'il faut pour recueillir les fruits de l'action du corps médical offensif. Supposons-nous en état de guerre avec une nation quelconque : je couvre cette nation de miasmes choisis, je répands telle ou telle combinaison de maladie qu'il me plaît, et l'armée auxiliaire du corps médical n'a qu'à se présenter et à imposer à cette nation couchée sur le flanc, tout entière malade, les conditions de la paix...

— Mais cette diffusion des miasmes de l'autre côté de la frontière n'est pas sans danger pour nous...

— Pardon, général! j'ai eu préalablement le soin de couvrir notre frontière d'un rideau de gaz isolateur impénétrable à ces miasmes, autant pour empêcher le retour de nos miasmes, que pour arrêter ceux de l'ennemi... Je ne me dissimule pas les difficultés, mais c'est une affaire de temps : avant deux ans j'aurai trouvé les procédés et paré à toutes les difficultés, l'affaire sera mûre et nous entrerons dans la période de la réalisation... Vous voyez que la science transforme encore une fois la guerre et que d'effroyablement barbare dans ses effets, elle la rend tout à coup douce et humanitaire. Lorsque les corps médicaux offensifs seuls seront aux prises, vous ne verrez plus ces effroyables hécatombes d'êtres jeunes et valides dont l'ère de la poudre et l'ère des explosifs nous donnaient l'horrible spectacle à chaque collision de peuples. Quel est l'objectif d'un général au jour d'une bataille! C'est de mettre le plus possible d'ennemis hors d'état de nuire, n'est-ce pas? Il fallait jusqu'à présent se livrer pour cela à de féroces tueries, par le canon, les explosifs, les produits chimiques, les gaz asphyxiants, etc.,etc...

« Eh bien, lorsque je serai maître de tous mes procédés, toutes les armées que l'ennemi lancera sur nous, je me chargerai de les coucher sur le sol, intoxiquées, malades autant que je le voudrai, et pour quelque temps incapables de lever le doigt!

« La science, à force de perfectionner la guerre, la rend humanitaire, je maintiens le mot! Au lieu d'hommes dans la fleur de leur vigueur et de leur santé, couchés par centaines de mille dans un sanglant écrabouillement, la guerre par les corps médicaux offensifs ne laissera sur le carreau que les valétudinaires, les affaiblis, les organismes grevés de mauvaises hypothèques, qui n'auront pu supporter l'effet des miasmes! Ainsi, la guerre éliminant les êtres faibles et maladifs, tournera finalement au profit de la race... Une nation vaincue sur le champ de bataille, se trouvera en compensation purifiée, j'ose le dire! Ai-je raison de qualifier de bienfaisante et d'humanitaire cette future forme de la guerre? Maintenant, donnez-moi deux ans encore ou dix-huit mois, le temps de porter au point de perfection les engins spéciaux que je rêve, de surmonter les dernières difficultés, et de réunir des approvisionnements de gaz toxiques suffisamment étudiés, préparés et dosés... Et revenons pour l'instant à notre affaire...

— Du grand **MÉDICAMENT NATIONAL!** acheva Sulfatin.

— *National!* appuya Philox Lorris, c'est un médicament *national* que je veux lancer et pour lequel je sollicite l'appui du gouvernement! Mon grand médicament microbicide, dépuratif, régénérateur, réunit toutes les qualités concentrées et portées à leur maximum, des mille produits divers exploités par la pharmacie; il est destiné à les remplacer tous...

« L'État qui veille sur tout et sur tous, qui s'occupe du citoyen souvent plus que celui-ci ne voudrait, qui le prend dès l'instant de sa naissance pour l'inscrire sur ses registres, qui l'instruit, qui dirige une grande partie de ses actions et l'ennuie très souvent, qui s'occupe même de ses vices, puisqu'il lui fournit son alcool et son tabac, l'État a pour devoir de s'occuper de sa santé... Pourquoi n'aurait-il pas le monopole des médicaments comme il avait jadis celui des allumettes quand il y avait des allumettes et comme il a encore celui du tabac. Oui, c'est un monopole nouveau que je vous propose de créer, pour exploiter avec moi mon grand médicament national...

— Mais êtes-vous absolument certain de l'efficacité de votre médicament national...?

— Si j'en suis certain!... Attendez! Sulfatin, qu'on fasse venir votre malade La Héronnière. C'est sur lui que nous avons expérimenté... Vous avez tous connu Adrien La Héronnière, notre très éminent concitoyen, arrivé au dernier degré de l'anémie, physique et morale, tellement archi-usé qu'aucun médecin ne voulait l'entreprendre malgré l'énormité des primes proposées, en raison de l'indemnité payable en cas de non-réussite... Mon collaborateur Sulfatin l'a entrepris, et vous allez voir ce qu'il a fait en dix-huit mois de ce valétudinaire à bout de souffle... M. La Héronnière est en bon état de réparation, avant peu il sera comme neuf!...

— Très bien, mais c'est que nous avons à compter avec l'opposition dans les Chambres, dit un des hommes politiques, et la création d'un nouveau monopole soulèvera peut-être de fortes objections....

— Allons donc! Avec un exposé des motifs bien fait : état morbide de la nation bien démontré, l'ennemi signalé; l'anémie et la déchéance physique qu'elle entraîne, la terrible anémie s'abattant sur un organisme déjà envahi par cent variétés de microbes divers... Puis chant de victoire, le remède est trouvé, c'est le grand médicament national de l'illustre savant et philanthrope Philox Lorris! Le grand médicament national foudroie tous les bacilles, vibrions et bactéries, il terrasse la terrible anémie, il relève le tempérament national, rétablit les fonctions de tous les organismes fêlés, combat victorieusement l'atrophie musculaire, la sénilité prématurée, etc... Et le monopole est voté à quatre cents voix de majorité! Et nous avons en même temps que le profit matériel, la gloire et la joie de rendre réellement force et santé à l'homme moderne, si horriblement surmené!!! »

(à suivre.) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 avril 1892

— *Astronomie.* A la fin de l'année 1890, le grand cercle méridien de Paris a été pourvu d'un bain de mercure nouveau système. A l'aide d'un escalier roulant de manœuvre très facile, on peut effectuer les déterminations du nadir en se plaçant à volonté au nord ou au sud. Les images des fils du micromètre et des étoiles observées par réflexion sont généralement très bonnes, et sans qu'on puisse au juste en démêler la cause, bien meilleures que celles dues au cercle de Gambey.

M. l'amiral Mouchez annonce à l'Académie qu'aussitôt en possession de ce nouveau bain M. Périgaud, astronome à l'Observatoire de Paris, s'est empressé de déterminer la latitude au moyen d'observations directes et réfléchies de la polaire dont la position peut être considérée comme suffisamment connue.

Comme on n'aperçoit aucune différence entre les observations directes et les observations réfléchies, on peut, ce qui est plausible, supposer la flexion négligeable et prendre, pour représenter la latitude vraie, la moyenne de tous les nombres obtenus, ce qui donne 48° 50' 11'' 0.

M. Boquet est arrivé au même résultat en prenant la moyenne d'une cinquantaine de latitudes obtenues de février en août 1891.

M. Périgaud rappelle que Villarceau, en 1863, a trouvé avec le cercle I de Rigaud 48° 50' 10'' 47 et, en 1866, avec le cercle II de Rigaud 48° 50' 11'' 13.

En 1887, MM. Leveau et Renan avec le cercle du Jardin ont relevé 48° 50' 10'' 8.

Ces latitudes présentent un accord remarquable. La moyenne 48° 50' 10'' 9, résultant ainsi du concours de cinq instruments et de cinq observateurs, il semble permis de lui attribuer une haute précision.

— *Les dunes du golfe de Gascogne.* M. Chambrelent entretient l'Académie de la stabilité des dunes du golfe de Gascogne et du danger auquel ces dunes peuvent être exposées.

Les dunes s'élevaient, au siècle dernier, jusqu'au clocher des églises, envahissaient des villages et menaçaient d'arriver aux portes de Bordeaux.

Elles présentaient un autre danger ; elles interceptaient toute communication avec la mer des eaux d'un versant de 100,000 hectares.

Ces eaux accumulées au pied des dunes, inondaient les terres et formaient des marais qui s'avançaient avec ces sables.

Aussitôt la fixation des dunes terminées, on a ouvert au pied du versant est de la dune la plus avancée vers les terres, un canal latéral de 15 mètres de largeur qui écoule toutes les eaux du versant à la Gironde et au bassin d'Arcachon.

Ce grand canal est absolument nécessaire pour l'assainissement de ce versant de 100,000 hectares, aujourd'hui mis en culture.

Tout travail qui menacerait la fixation du versant sablonneux qui le longe amènerait l'ensablement du canal et compromettrait l'assainissement et la mise en culture de ces 100,000 hectares.

Du côté de la mer, il a fallu aussi défendre la chaîne des dunes fixées par les plantations contre l'envahissement des nouveaux sables rejetés par la mer.

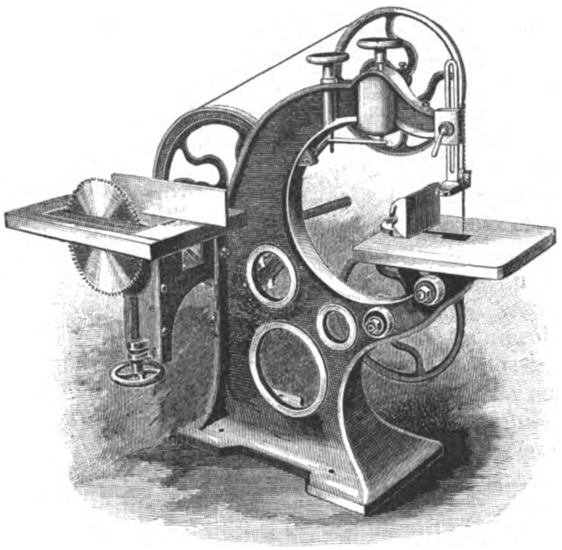
On y est parvenu en créant sur la plage même une dune à laquelle on a donné un profil inverse de celui d'après lequel les sables s'avançaient vers les terres. Cette dune arrête momentanément les sables que les vents du large poussent vers les terres, et, quand viennent à souffler les vents de terre, le sable est rejeté à la mer.

Or il serait question aujourd'hui, si l'on en croit M. Chamberlent de détruire cette dune qui sert de massif de soutien pour y planter des vignes et des pommes de terre.

M. Chamberlent s'élève vigoureusement contre cette idée ; il insiste énergiquement sur la conservation de l'état de choses actuel, si l'on ne veut pas revoir les sables reprendre leurs mouvements, le canal comblé et, partant, le retour des inondations si désastreuses pour cette région.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Scie circulaire et scie a bandes réunies. — La machine que représente notre gravure est une combinaison de la scie circulaire et de la scie à bande. La scie à bande, qui est représentée dans la partie droite de notre figure, est destinée à dessiner des lignes droites, courbes ou irrégulières et la table peut être inclinée sous différents angles pour les tailles en biais. La scie circulaire placée à gauche est actionnée par le même moteur que la précédente. Suivant les usages auxquels on la destine, la table qui l'accompagne peut être élevée ou abaissée de façon que les dents de la scie entament plus ou moins la pièce de bois à travailler.



Système d'appareils pour la production de l'ozone. — Si l'on part de ce principe que la quantité d'ozone produite est en rapport direct de l'étendue des effluves, c'est-à-dire de la surface des électrodes et de la facilité d'écoulement du fluide électrique, on sera conduit à l'emploi de feuilles de métal battu, comme l'or, l'aluminium, l'étain, le fer, etc.

Ces feuilles laminées, modérément tassées, peuvent présenter, en effet, grâce à leur extrême amincissement, une surface immense dans un espace restreint. On peut ainsi obtenir une production intensive d'ozone, grâce à la propriété que ces lames possèdent, une fois qu'elles ont subi le passage du courant, de se trouver dans *un état dynamique spécial* qui leur permet d'ozoniser ensuite l'oxygène par une sorte d'influence, sans l'aide du courant.

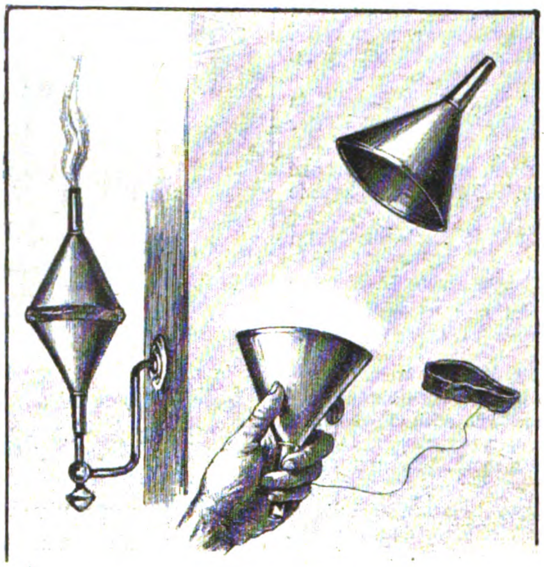
Cette particularité permet de réduire à des propor, tions minimes les dimensions de l'appareil ozonogène ainsi que de la bobine d'induction ; car, avec une simple étincelle de $0^m,005$ à $0^m,006$, il se produit déjà une grande quantité d'ozone et une volatilisation métallique suffisante.

Un ozoniseur, établi d'après ces principes, se compose de deux tubes parfaitement cylindrés ; des feuilles de métal faiblement tassées dans le tube central et mises en communication avec un fil conducteur constituent l'un des pôles ; l'autre pôle est formé de même par l'amoncellement des feuilles métalliques placées dans l'espace annulaire réservé entre les deux tubes.

PYROTECHNIE

MÉLANGES DÉTONANTS

Lorsqu'un certain volume de gaz d'éclairage est mélangé à son égal volume d'air on a constitué un mélange détonant. Si vous en approchez une allumette enflammée vous produisez une explosion. C'est là un principe de chimie bien vieux et que vous connaissez tous. Il sert à faire mille expériences plus ou moins amusantes et toujours assez dangereuses. C'est lui aussi qui cause les épouvantables explosions minières ou les explosions de gaz lorsqu'une fuite s'est produite dans la canalisation. Le gaz d'éclairage s'accumule dans les appartements, dans les caves, dans les égouts et la moindre étincelle suffit pour causer une explosion désastreuse. Dans les grandes villes américaines, dont le sous-sol des rues n'existe plus comme terrain solide, mais qui n'est plus constitué que par d'immenses canaux souterrains parcourus par des conduites de gaz, des conduites d'eau, des fils électriques, ces accidents sont assez fréquents. Par suite d'un accident quelconque, souvent un affaissement du sol, les tuyaux de gaz se crèvent, les fils électriques se cassent et entre les solutions de continuité une étincelle jaillit. Aussitôt le gaz qui s'est répandu s'enflamme, une explosion se produit, renversant les maisons et ouvrant souvent les rues sur un long trajet.



MÉLANGES DÉTONANTS. — Entonnoir projectile.

Malgré tout il ne faut pas trop se plaindre des mélanges détonants, car s'ils causent parfois des malheurs, ils rendent chaque jour à l'industrie de grands services. Dans toutes les machines à gaz, si répandues depuis quelques années, et si commodes par leur peu de volume, la force motrice est donnée par l'explosion d'un mélange détonant.

Mais n'entreprenons pas de faire ici le panégyrique des mélanges détonants; la cause est depuis longtemps entendue et nous voulons seulement ajouter une nouvelle expérience à la longue série de celles qui existent déjà. Il s'agit de construire avec deux entonnoirs et une jarretière de caoutchouc un nouvel engin dont le projectile sera une de ses parties constituantes, un entonnoir.

Prenons donc deux entonnoirs de fer-blanc ordinaire, mettons les ouverture contre ouverture et pour en assurer le joint entourons leurs bases avec notre jarretière de caoutchouc que nous aurons choisie suffisamment large. Voilà notre engin fabriqué, il ne reste plus qu'à le charger.

Nous enfonçons le tube de l'entonnoir sur un bec de gaz ordinaire, nous ouvrons le robinet et laissons le gaz s'écouler pendant quelques instants.

Notre appareil est rapidement rempli et nous pouvons alors allumer le gaz au bout de l'entonnoir comme s'il sortait directement du bec de gaz. Notre appareil est dès lors chargé et tout prêt à fonctionner. Nous fermons le robinet, nous enlevons notre engin et le tenons à la main par le tube de l'entonnoir inférieur.

Nous assistons alors au phénomène suivant. La flamme ne s'éteint pas, puisque le gaz d'éclairage, plus léger que l'air, tend toujours à monter, mais elle change de coloration, devient de plus en plus bleue, diminue de hauteur, disparaît dans le tube, puis tout à coup une détonation se fait entendre et l'entonnoir supérieur est projeté vivement. C'est qu'en effet, il s'est formé un mélange détonant dans notre appareil. A mesure que la provision de gaz diminuait, la quantité brûlée était remplacée par de l'air pénétrant par le tube inférieur. A un certain moment la flamme arrive au contact de ce mélange et le fait détoner.

Bien entendu, lorsque vous ferez cette expérience ayez bien soin de ne pas vous mettre en face d'une personne que vous pourriez blesser ou d'une fenêtre dont vous pourriez casser les carreaux. Il sera bon aussi d'attacher la jarretière avec un fil de façon à l'empêcher de sauter au loin au moment de l'explosion.

Nous pouvons avoir avec le même appareil une explosion beaucoup plus forte. Il suffit de le remplir d'hydrogène pur au lieu d'employer le gaz d'éclairage. Dans ce cas, nous boucherons le tube de l'entonnoir supérieur avec une petite cheville et nous percerons un trou à la base du tube. C'est par ce trou que nous allumerons l'hydrogène qui brûlera avec une flamme à peine visible. Il faut avoir bien soin de ne pas garder l'appareil à la main mais de le placer sur un support, l'explosion étant, dans ce cas, beaucoup trop forte et devenant dangereuse pour l'opérateur. Nous recommandons bien entendu, pour ces expériences, la plus grande prudence; le moindre oubli peut être la cause d'accidents très regrettables.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

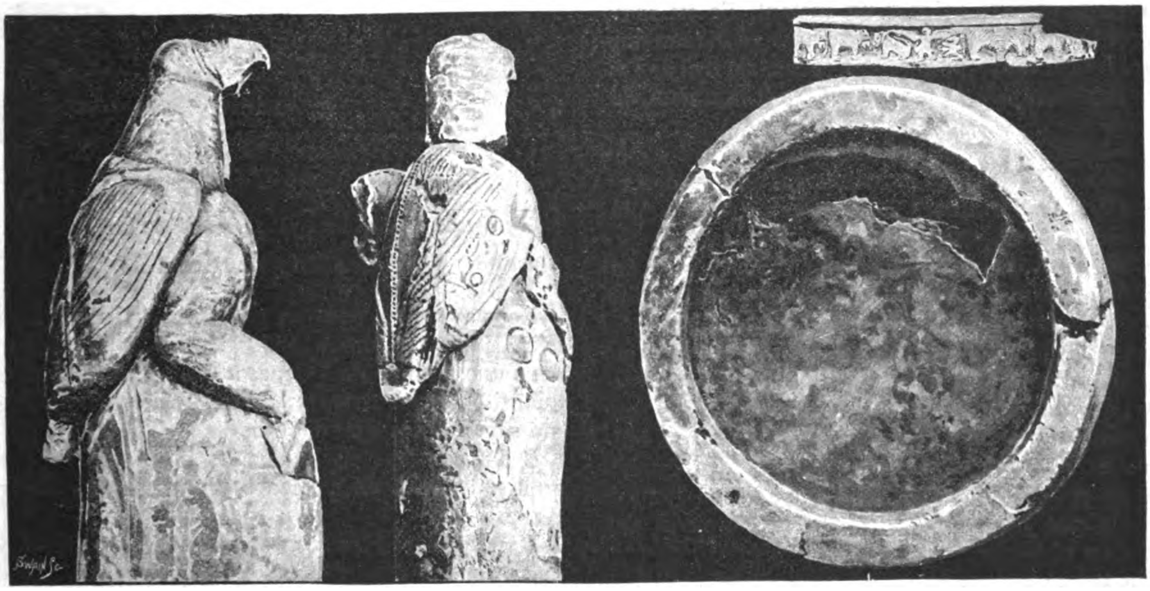
ARCHÉOLOGIE

LES RUINES DE ZIMBABWÉ

Les Anglais continuent à explorer le Mashonaland de fond en comble, pour tâcher d'y découvrir des mines d'or exploitables. Jusqu'à présent, les résultats n'ont pas été brillants, et nous avons vu précédemment (1) qu'on trouve bien des traces d'or, mais que nulle part ce métal n'existe en assez grande abondance dans le minerai pour justifier une exploitation régulière par une grande Compagnie.

Ces explorations et ces recherches, si elles n'aboutissent pas au point de vue industriel, ont donné en revanche de bons résultats au point de vue scientifique. On a retrouvé çà et là d'anciens monuments, ordinairement des temples, qui ont permis de rattacher les premiers habitants aux races sémitiques. Dernièrement encore, M. Théodore Bent, qui a beaucoup parcouru la contrée, faisait à ce sujet une communication à la Société royale de Géographie de Londres.

Il avait entrepris de visiter et de pratiquer des fouilles dans les ruines de Zimbabwé, dans le Mashonaland. Ces ruines sont situées dans une région accidentée, à environ 1,100 mètres au-dessus du niveau de la mer. Elles ne sont point isolées, mais font partie d'une longue série de ruines qui s'étendent sur toutes les collines formant la vallée de la rivière Mazoe.



Les ruines de Zimbabwé. — Figurines et poteries en pierre de talc.

Ces ruines couvrent une très grande surface ; une enceinte circulaire entoure de nombreuses habitations, et, au milieu, sur une colline d'environ 130 mètres, se trouve la citadelle, très bien défendue sur une partie de son enceinte par un précipice. La forteresse elle-même est entourée de murs épais, hauts de 10 mètres, larges de 4 mètres. Ces murs sont percés de place en place d'étroites fenêtres, par où l'on pouvait fort bien lancer des flèches, ce qui semble prouver que les habitants de ces ruines vivaient sur la défensive et n'avaient guère confiance dans les tribus qui les entouraient.

Les indigènes semblent, d'ailleurs, s'être livré surtout à la fabrication de l'or. On trouve, en effet, de tous les côtés, des instruments qui devaient servir à extraire les minerais aurifères et à les fondre ensuite pour séparer le métal précieux du quartz qui l'accompagnait. On trouve, au-dessous de la forteresse, une forge très bien installée, et, partout, jonchant le sol, des débris de minerais, des creusets, des brunissoirs et quelques lingots d'or.

C'est dans un temple situé à l'extrémité méridionale de la forteresse que les découvertes les plus intéressantes ont été faites. Tout le long du mur extérieur se trouvaient rangés des oiseaux sculptés dans le talc, perchés sur le sommet d'un long piédestal. Au milieu du temple, pêle-mêle, on trouvait quantité de vases, de bassins creusés dans le talc, tantôt unis, tantôt décorés d'une façon plus ou moins heureuse. Les formes géométriques, dans ces vases comme dans toutes les poteries que l'on a trouvées, ont été rigoureusement observées. L'exécution des figures de décoration est beaucoup moins bonne, souvent très inférieure et même un peu grotesque.

On a découvert aussi dans quelques caves des lances de toutes formes et de tout âge, montrant que les Cafres ont habité ces ruines depuis une époque déjà assez éloignée. On trouve cependant encore quelques pointes de lames dorées, qui semblent remonter à une période antérieure à l'occupation cafre.

B. LAVEAU.

---

(1) Voir le n° 218.

JEUX ET SPORTS

—

L'évolution du trotteur américain

Quand le cheval en liberté veut prendre une allure très vive, il se met au galop. Le trot rapide n'est pas pour lui une allure naturelle : le grand trotteur est un produit voulu, créé par l'homme, au moyen d'une sélection soigneuse, poursuivie pendant un certain nombre de générations.

Du jour où les amateurs de sport se passionnèrent pour les courses au trot, du jour où ils apprécièrent à sa valeur le mérite d'un attelage franchissant son kilomètre en deux minutes sans cavalcader entre les brancards et sans galoper un instant, ils ne manquèrent pas de choisir exclusivement pour reproducteurs les chevaux qui faisaient preuve au trot de l'allure la plus rapide, la plus régulière et la mieux soutenue.

Comptant sur l'hérédité des aptitudes, fait connu depuis bien des siècles, ils estimaient que les descendants des bons trotteurs seraient aussi pour la plupart des trotteurs de choix.

C'est ainsi qu'on procède pour perfectionner une race ou certaines qualités d'une race. Mais qu'un animal naisse avec quelque tare ou seulement qu'il ne réponde pas tout à fait aux espérances fondées sur lui, on l'élimine rigoureusement comme reproducteur; à cette élimination, à cette séparation des bons et des médiocres, Darwin a donné son nom scientifique de *sélection*, englobant sous ce titre général tout un ensemble de faits dont il a mis en lumière l'importance capitale dans l'histoire des races animales ou végétales.

En même temps, le grand naturaliste anglais a distingué la sélection naturelle, qui s'accomplit sans l'intervention humaine, et la sélection artificielle, provoquée par le choix intelligent, voulu, des animaux reproducteurs et par l'éducation ou l'alimentation rationnelle des produits en vue d'un certain résultat.

C'est ainsi que, pratiquant d'instinct la sélection artificielle avant que le mot fût créé, avant que le phénomène eût été scientifiquement étudié, les éleveurs anglais ont créé de toutes pièces des races d'animaux de boucherie comme le bœuf Durham et le mouton Southdown, où le volume des os est réduit au minimum et le rendement en viande porté au double peut-être des mêmes animaux pris il y cent ans.

Le chien d'arrêt est aussi un produit artificiel : à l'état sauvage, le chien n'arrête pas, il fonce sur le gibier. Dès que l'homme — et il y a de cela longtemps — a eu en main une arme de jet, arc ou fronde, il a fait son possible pour borner le rôle du chien à découvrir le gibier sans l'effrayer prématurément; par une éducation bien entendue, il a d'abord obtenu ce résultat chez quelques sujets d'élite; ceux-ci ont transmis à leurs descendants une certaine aptitude que l'éducation a confirmée de plus en plus et qui, se fixant toujours davantage dans les cellules cérébrales du chien, a fini par devenir un instinct chez les sujets de bonne race.

Informations prises, le chien d'arrêt ne remonterait pas au delà du XIIe siècle : il aurait été créé par les fauconniers, qui utilisaient à la fois le chien pour la découverte et le faucon pour la prise.

C'est encore par une sélection bien entendue, et même extrêmement sévère, que les Anglais ont produit, en moins de cent ans, le type du cheval de course. *Darley-Arabian* fut importé en Angleterre en 1702; dès 1764 on eut *Eclipse*, le cheval le plus rapide, dit-on, qui ait jamais existé. *Eclipse* courut pendant sept ans et ne fut jamais vaincu. En 1771, on le réserva pour la reproduction.

(à suivre.) E. LALANNE.

◆

AGRONOMIE

—

DESTRUCTION
DU VER BLANC ET DU HANNETON

Par le « Botrytis tenella »

Nous avons vu, dans un précédent article (1), que le 28 juin de l'année 1890 M. Le Moult trouvait dans une prairie de l'Orne, à Ceaucé, une certaine quantité de vers recouverts d'une moisissure blanche qui semblait les faire dépérir.

Guidé par des renseignements antérieurs, il pensa qu'il se trouvait en présence d'une maladie du ver blanc.

Il envoya les vers trouvés à Ceaucé à M. Giard, le savant maître de conférences à l'École normale. Quelques mois plus tard, M. Le Moult invitait M. Prillieux, inspecteur général de l'enseignement agricole, directeur du laboratoire de pathologie végétale, et son collaborateur M. Delacroix, à étudier la maladie dont il avait constaté la présence.

Une série de communications furent faites à l'Académie presque simultanément, en novembre 1890, en mai, juin et juillet 1891.

Je vais résumer les travaux des savants.

Ils établissent que la maladie des vers blancs est due à une moisissure.

Ce champignon est un hyphomycète à spores et filaments de mycelium hyalins. Les spores de ce champignon ont environ 2 millièmes de millimètre de diamètre, de forme ovoïde. Une tête d'épingle représente plus de trois mille spores.

M. Giard donne à ce champignon le nom d'*isaria densa*, MM. Prillieux et Delacroix l'appellent *botrytis tenella*. Si un désaccord s'est élevé sur la différence de nom, il n'en existe pas sur l'action de ce champignon.

M. Giard, d'une part, MM. Prillieux et Delacroix, de l'autre, ont isolé la maladie, l'ont reproduite artificiellement sur des milieux appropriés et au moyen tourbe, imprégnée de 10 kilogr. de schiste. M. de Mély se propose aussi, à la même époque, de faire frotter le cep jusqu'à une hauteur de $0^{m},10$ de terre, avec un mélange liquide de bitume et d'huile.

---

(1) Voir *Science illustrée*, tome VIII, n° 206 et tome IX, n° 225.

M. de Mély, qui a cru devoir dès aujourd'hui porter à la connaissance de la Compagnie un texte grec qui lui paraît avoir été, peut-être à tort, négligé dans la lutte contre le phylloxera, tiendra au moment des vendanges l'Académie au courant du résultat de ces expériences.

— *Divers.* — *Élection.* La séance a été levée à quatre heures, après la communication de quelques autres notes relatives à des sujets très techniques d'astronomie et de physique.

Dans la salle des Pas-Perdus on s'entretenait beaucoup de la prochaine élection du successeur de M. Richet dans la section de médecine et de chirurgie.

Les candidats en présence sont MM. les professeurs Lannelongue et Guyon, dont les chances de succès sont, dit-on, sensiblement égales.

L'élection, si nous sommes bien informé, serait fixée au 16 mai prochain.

ECONOMIE DOMESTIQUE

La pulpe torréfiée de Pommes de terre

La production des pommes de terre augmente beaucoup, aujourd'hui que M. Aimé Girard, le célèbre professeur de chimie au Conservatoire des Arts et Métiers, a propagé une variété qui, avec les nouveaux procédés de culture, donne de 30,000 à 35,000 kilogrammes de ce tubercule, à l'hectare, et que l'exportation atteint annuellement plus de 120 millions de kilogrammes, valant près de 10 millions de francs.

Malheureusement, la grande quantité d'eau qu'elles contiennent, 75 pour 100, en moyenne, est une difficulté pour leur transport, et d'autre part la fabrication de la fécule, ou de l'alcool, ne peut être économiquement effectuée que dans des usines bien organisées, d'une installation trop coûteuse.

Pour faciliter la vente de cette récolte, M. Mouline, l'inventeur du pain de pommes de terre (1), a imaginé la préparation d'un nouveau produit, destiné surtout à la nourriture du bétail, et qu'il obtient, de la manière la plus simple, par le procédé suivant.

Dans les maisons de campagne, on lave soigneusement les pommes de terre, et on les rape, ou bien on les écrase au moyen des appareils employés pour faire le cidre. La pâtée, ainsi produite, est ensuite comprimée dans une presse, et on reçoit dans un récipient toute l'eau qu'il est possible d'en extraire, afin de pouvoir recueillir, après décantation, la fécule qui a été entraînée.

Enfin, la pulpe comprimée est désagrégée, ou bien divisée avec un coupe-racines, et portée dans un four, modérément chauffé, où on la retourne à de courts intervalles, jusqu'à ce qu'elle soit entièrement desséchée, en lui faisant prendre même une teinte blonde à une température assez élevée pour lui donner une saveur agréable, sans que la transformation de la fécule en dextrine soit complète.

C'est ce produit, d'un transport très facile, d'une conservation assurée, et qui n'existait pas encore dans le commerce, que M. Mouline désigne sous le nom de *pulpe torréfiée*. Si cette pulpe torréfiée ne convient guère, à l'état brut, que pour l'engraissement des animaux domestiques, il est cependant possible de la faire servir à l'alimentation des hommes, en la convertissant, avec de l'eau bouillante, en une purée dont on élimine les pellicules au moyen d'une passoire. Mais on peut aussi la moudre, et en tirer une farine blonde, qu'on blute comme d'usage.

Mélangée avec de la farine de froment ou de seigle, dans une proportion qui peut aller jusqu'à 50 pour 100, cette farine de pulpe torréfiée produit un pain mixte de pommes de terre, analogue au pain de ménage, et très digestible à cause de la transformation partielle de la fécule en dextrine.

Parmentier et le chevalier Mustel avaient bien indiqué, il y a plus d'un siècle, un moyen d'introduire les pommes de terre dans la préparation du pain, mais ce procédé a été partout abandonné, quoiqu'il eût donné lieu à une sorte d'engouement. Ce procédé était défectueux parce que la fécule de pommes de terre ne peut être introduite qu'en très faible proportion dans la pâte du pain, autrement elle le rend fade, sans lui apporter des éléments azotées en quantité suffisante. En outre, la fécule contenue dans la mie du pain, n'ayant pas été convertie en dextrine, comme dans la croûte, n'est pas assimilée complètement, attendu qu'elle n'est transformée en glucose que sous l'action de la salive, et que la mastication est toujours insuffisante.

De même on a essayé, depuis bien longtemps, de produire de la farine de pommes de terre en desséchant celles-ci, coupées en tranches, dans un four un peu refroidi, après la cuisson du pain : seulement on évitait de les faire roussir et il y avait une trop grande quantité d'eau à faire évaporer. La farine de pulpe torréfiée est naturellement moins pure que la fécule du commerce, puisqu'elle contient un peu de parenchyme, mais cette matière, quoique inerte, a été reconnue favorable pendant l'acte de la digestion, à cause de son action mécanique d'entraînement dans les intestins ; c'est la même raison qui donne au pain de son sa vertu rafraîchissante.

D'après ces indications, on voit que ce qui distingue la farine de pulpe torréfiée de l'amidon grillé, ou dextrine du commerce, c'est, en premier lieu, le procédé de fabrication, et en second lieu, le degré différent de chaleur auquel la torréfaction est effectuée. N'étant pas destinée à remplacer la gomme dans les emplois industriels, la farine de pulpe torréfiée est donc moins soluble que la dextrine, mais elle l'est davantage que les fécules ordinaires de pommes de terre, et c'est ce qui en constitue la valeur, en lui procurant une saveur plus appétissante.

Il y a lieu de tenir compte de cette invention intéressante qui est très économique et qui, en cas de disette, peut, par l'emploi judicieux des pommes de terre, rendre les plus grands services.

L. B.

---

(1) Voir le nº 221.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Nouveau produit pour remplacer la céramique dans ses applications. — On réduit de l'amiante en poudre impalpable; on la malaxe avec de l'eau pour l'amener à l'état de pâte que l'on met ensuite au four, comme les produits céramiques ordinaires; on obtient, de cette façon, un corps qui peut servir à confectionner des cloisons filtrantes, *à l'état dégourdi*, ou des bougies, des cônes, etc., pour la filtration.

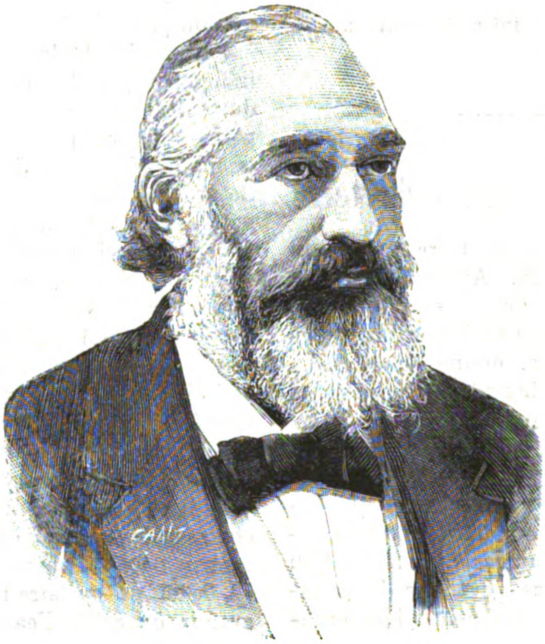
On obtient ainsi une filtration parfaite, au point de vue des microbes, bacilles ou autres ferments : de plus, le nettoyage est facile, puisque l'amiante s'épure au feu sans s'altérer. Cette pâte cuite, formant en quelque sorte une espèce de porcelaine ou faïence, sera soumise à la cuisson des fours céramiques, soit à basses ou à hautes températures; on peut ensuite la vernir et l'employer aux mêmes usages que la porcelaine.

Reconstitution canine. — Les hommes de science rétrospective, qui font métier de rechercher les origines des choses, nous ont longuement entretenu des chiens que les anciens Égyptiens gravaient sur leurs monuments, ces dessins grossiers, réduits souvent à une pure silhouette, n'ont fourni que des renseignements assez vagues sur l'histoire naturelle des races canines primitives d'où sont sorties plus de discussions que de conclusions. Dans un récent article, M. Maspero, le savant égyptologue, s'étonne avec raison que nos naturalistes, au lieu de s'attarder à discuter de simples lignes, n'aient pas plutôt étudié quelques-uns de ces milliers de squelettes de chiens qui forment de véritables cimetières, analogues à ce cimetière de chats découvert récemment et exploité industriellement. Les corps de ces chiens, enveloppés de bandelettes et de parfum, sont, après quelques milliers d'années de sépulture, dans un merveilleux état de conservation; ces momies canines proprement déshabillées fourniraient incontestablement de très précieux renseignements sur toutes les races de chiens contemporaines des pharaons, sans doute aussi sur les genres de chasses auxquels ils servaient. Le conseil donné par M. Maspero ne sera certainement pas perdu; attendons-nous donc à voir sortir sous peu de ces vénérables débris une étude très complète sur les meutes égyptiennes et la chasse au temps de Sésostris. Ce grand homme, ou plutôt ce qu'il en reste, a posé récemment devant la chambre noire; c'est aujourd'hui le tour de son chenil. Avant peu quelques Desportes au collodion nous les représentera l'un et l'autre aussi fidèlement que Louis XIV et ses levrettes dans les galeries du Louvre.

LES SAVANTS ÉTRANGERS

M. ADOLPHE HIRSCH

Il s'est tenu il y a quelques mois en Italie un grand congrès d'astronomie dont M. Faye était le président et qui avait choisi pour secrétaire M. Hirsch, directeur de l'observatoire de Neuchâtel. Ce savant étranger n'était point un inconnu pour les Français qui se trouvaient à ce congrès. Ils s'étaient déjà, en effet, trouvés en rapport avec lui au moment où la commission internationale du mètre s'était réunie.



M. Adolphe Hirsch.

C'était alors un savant déjà célèbre par ses travaux de géodésie. Après avoir fondé en 1859 l'observatoire de Neuchâtel, il s'occupa beaucoup des travaux de mesure du méridien. Ce fut un des promoteurs de l'idée d'une nouvelle mensuration d'un méridien pour vérifier et corriger les chiffres d'après lesquels avait été construit le mètre français. Cette idée n'aboutit pas, malgré toute l'insistance mise à la soutenir, et l'on jugea, après de nombreuses délibérations, qu'une nouvelle mesure du méridien ne saurait être exempte d'erreurs, que les calculs seraient par conséquent fort discutables, ainsi que la nouvelle longueur du mètre étalon. Comme il s'agissait avant tout de prendre une unité de mesure internationale qui pût être acceptée par tous les pays sans distinction de races et de tendances, peu importait au fond que les calculs d'après lesquels cette unité de mesure serait fabriquée fussent entachés de quelque légère erreur. En conséquence, on s'était définitivement arrêté au mètre étalon français déposé aux Archives.

Le professeur Hirsch avait commencé à étudier l'astronomie dans les observatoires étrangers avant de se fixer à Neuchâtel. Pendant longtemps il resta à l'Observatoire de Paris, où il étudia les magnifiques instruments que nous y possédons.

En 1865, c'est lui qui émit l'idée à l'Association géodésique de relever et de déterminer bien exactement le niveau des mers sur les côtes d'Europe, pour servir de base aux différents travaux d'hypsométrie qui ont été entrepris depuis lors.

A. R.

Le Gérant : H. Dutertre.

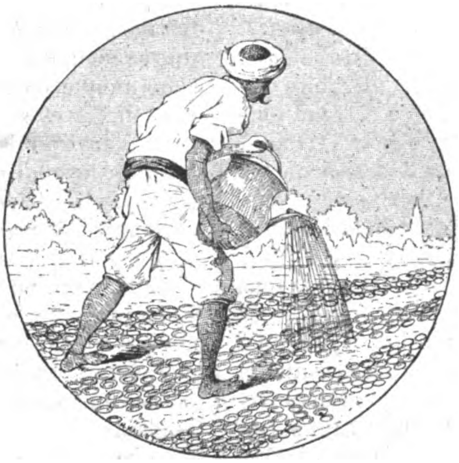
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES

—

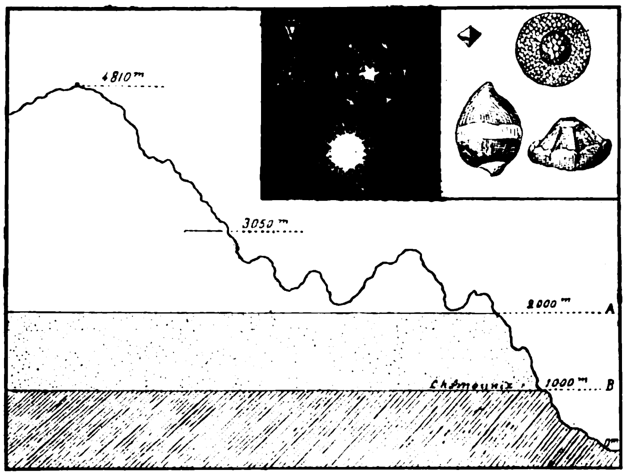
Les neiges d'avril et les gelées de mars

Les neiges tardives, qui, comme cette année, tombent dans la seconde moitié du mois d'avril, quelquefois avec assez d'abondance pour empêcher la circulation sur les routes, ou pour interrompre la transmission des dépêches en produisant la rupture des fils, inquiètent les agriculteurs outre mesure.



Les neiges d'avril et les gelées de mars.
Fabrication nocturne
de la glace dans les plaines du Bengale.

Il n'est donc pas hors de propos de faire remarquer que ces désagréables phénomènes, quoique peu communs, sont loin d'être aussi rares que certaines personnes le supposent. Ainsi, depuis le commencement du siècle, ils se sont produits quatre fois avec autant d'intensité qu'en 1892, dans le sud de l'Angleterre et probablement dans l'ouest de la France. En 1808, en 1815, en 1835 et en 1848 on a éprouvé dans cette région, qui offre tant d'analogie avec la nôtre, les mêmes inconvénients, sans qu'il en soit résulté de véritables désastres agricoles. A Dijon, le 1er mai 1830, la fête du roi a été remise, à la suite d'une abondante chute de neige. Sauf en 1816, où l'été fut déplorablement froid, ces années furent plutôt généralement remarquables par l'élévation de la chaleur estivale.



Les neiges d'avril et les gelées de mars.
Oscillation de la zone glacée suivant les saisons dans le massif alpestre
A. Limite de l'été. — B. Limite de l'automne et du printemps.
N. Cristaux de neige du 17 avril 1892.

Ces retours agressifs de l'hiver, se produisant à une époque où l'on s'en croit débarrassé, provoquent un sentiment de surprise désagréable, mais pas plus que les gelées que l'on subit au mois de mai, et qui sont assez fréquentes pour avoir valu à la lune rousse une réputation déplorable, ces froids inattendus ne tiennent à un bouleversement quelconque des conditions thermométriques de la France. Ce sont de simples accidents trop faciles à expliquer lorsque l'on connait la constitution physique de notre globe et la situation géographique de notre pays pour qu'on ait le droit de s'en préoccuper d'une façon trop vive.

Ces deux espèces d'événements météorologiques, dont ceux de mai sont de beaucoup les plus redoutables, tiennent à ce que nous nous trouvons très rapprochés du règne du froid éternel, qui plane toujours au-dessus de nos têtes.

Il n'est point d'aéronaute qui ne sache par expérience qu'il suffit de quelques sacs de lest judicieusement sacrifiés pour que leur ballon les emporte dans une région où l'air reste toujours glacé, même lorsqu'il est traversé par les rayons d'un soleil éblouissant. Ce n'est que dans la couche en contact avec le sol que l'air se réchauffe réellement assez pour nous donner par son contact une véritable sensation de chaleur. Encore sa température propre ne s'élève-t-elle jamais bien haut à l'ombre, tant que le vent souffle des régions boréales. Pour qu'on ressente à Paris des chaleurs réellement étouffantes, il faut que, traversant la Méditerranée, le simoun nous envoie un air torride et chauffé dans la fournaise saharienne.

Ce grand fait de physique générale, qui explique à la fois les neiges d'avril et les froids de mai, se comprend lorsqu'on lit les observations thermométriques régulières faites à Nice, à Genève et à Chamonix, stations situées à des hauteurs croissantes dans des conditions parfaitement comparables, et pouvant servir d'échelle de comparaison. Cette échelle sera bien plus complète lorsque M. Janssen aura établi sur le sommet du mont Blanc son observatoire, à l'aide duquel on pourra sans doute calculer la température des abîmes du monde interplanétaire.

Notre figure 2 est destinée à présenter un tableau de la marche périodique des saisons dans la haute atmosphère, de la manière dont l'hiver, qui nous guette toujours, s'approche de la proie qu'il s'apprête à saisir. C'est, pour ainsi dire, quoique l'amplitude des oscillations soit des milliers de mètres, au lieu d'être quelques millimètres, le complément des mouvements de la température, constatés par le thermomètre électrique des Becquerel dans le sein de la Terre (Voir notre numéro du 30 avril).

La zone glacée, qui en toute saison occupe la presque totalité de l'épaisseur atmosphérique, n'attend même pas la fin de l'été pour s'approcher de la couche cultivée par les hommes. A l'automne, elle reprend, à peu de chose près, l'altitude qu'elle occupait au printemps. A mesure que la saison avance, elle descend quelquefois par bonds irréguliers, comme cette année; parfois, on pourrait croire que l'hiver est terminé, mais la zone glacée descend toujours, sûrement elle atteint la surface de la Terre, où la gelée domine quelquefois pendant des semaines entières. Souvent, il arrive que le thermomètre descend au point de glace, sur les bords de la Méditerranée, à Nice, à Alger et même à Tunis.

Dans la zone élevée l'eau ne peut exister que sous forme de matière pulvérulente. Elle est transformée en légions innombrables de grains légers, menus, ténus, impalpables, offrant une surface frottante comparativement énorme, flottant presque sans poids dans une atmosphère extra-fluide, ou pesant si peu qu'ils obéissent au moindre souffle, à la plus légère attraction électrique. J'ai rencontré plusieurs fois dans mes ascensions aérostatiques ces bancs immenses, composés de petites aiguilles qu'on ne voit pas, mais qu'on sent parce que leur température est si basse qu'elles en deviennent comme brûlantes. Elles produisent sur la peau comme autant de petites scarifications microscopiques. Cette matière subtile, qui sans cette circonstance de son froid prodigieux échapperait aux yeux, forme les nuages rubanés, pennés, contournés, tourmentés, qui se profilent sur le ciel bleu comme de minces écharpes tissées d'un fil qui serait en diamant, et sur lesquelles s'étalent toutes les teintes de l'iris.

Mille causes dont, un autre jour, nous examinerons la nature, obligent ces légions d'atomes volants à descendre. Lorsqu'ils arrivent dans la région intermédiaire, où se tient de l'eau en vapeur, ils deviennent le point de départ de cristallisations arborescentes, à étoilements multiples, à panaches épandus, à rameaux étincelants. Si la température est suffisamment élevée et la vapeur d'eau en proportion suffisante, ils se fondent et produisent des pluies torrentielles. D'autres fois, ils se réunissent après s'être gonflés, ils s'agglomèrent, ils se concrétionnent en masses solides.

Tantôt ces phénomènes sont accompagnés de violents coups de foudre comme ceux qu'on a entendus à Paris dans les journées du 17 et du 18 avril. D'autres fois, les nuages ne se résolvent point en eau, ils s'épaississent. Ils forment dans l'air comme d'immenses conducteurs électriques, qui attirent et repoussent les grêlons un nombre prodigieux de fois.

On arrive ainsi, par des intervalles de fusion et de congélation, à ces formes bizarres que nous avons dessinées dans un coin de notre figure 2 et où l'on aurait beaucoup de mal à reconnaître les cristallisations de la neige, si nous n'avions placé sous les yeux du lecteur le dessin d'un des flocons que nous avons ramassés lors de l'averse du 17. En effet, ces neiges tardives, dont la transformation en grêle avait commencé, étaient roulées de la façon la plus évidente et aussi la plus instructive.

Malheureusement, cette descente du froid des hautes régions dans le milieu intermédiaire n'est pas, comme nous l'avons déjà dit plus haut, la dernière que nous ayons à redouter chaque année. Le froid qui règne dans les hautes régions atmosphériques se communique encore, au mois de mai, par rayonnement direct et sans que la région glacée ait besoin de nous envoyer des émissaires.

Malgré le nombre considérable, sans cesse croissant, des voyages aériens, on a toujours quelque peine à se figurer l'énergie singulière de cette source immense de frimats éternels dont nous ne sommes séparés que par quelques nuages. Afin de bien fixer les idées sur ce point capital, nous avons fait exécuter, d'après les renseignements que nous a donnés M. Janssen, un dessin bien caractéristique. Il nous montre un Indien occupé à fabriquer de la glace dans les plaines du Bengale, dans la zone torride. Chaque fois que le ciel est serein, des manœuvres viennent nuitamment répandre de l'eau dans des godets en terre exposés en plein air. Le rayonnement que produit l'action glaciale des régions supérieures, est si intense que la mince couche d'eau contenue dans chaque godet se transforme en une pastille de glace.

Avant le lever du soleil, d'autres manœuvres viennent relever les pastilles de glace ainsi formées et les entasser dans des cavernes naturelles ou factices sur des lits de branchages. C'est ainsi que l'on fabriquait déjà de la glace dans les Indes pour le roi Porus du temps de la conquête d'Alexandre. Cette industrie périclite et menace de disparaître devant la concurrence que fait la glace venant d'Amérique. Aussi est-il temps de signaler son existence, si instructive au point de vue qui nous occupe.

W DE FONVIELLE.

JEUX ET SPORTS

—

L'évolution du trotteur américain

SUITE ET FIN (1)

Les étalons arabes, origine du cheval de courses anglais, étaient eux-mêmes des animaux tout à fait supérieurs : les Anglais ont pu en augmenter quelque peu la vitesse; mais leur grand mérite d'éleveurs est surtout de n'avoir point, après deux cents ans, laissé décliner la race : un peu de négligence, un choix moins sévère des étalons, quelques erreurs auraient suffi à détruire une bonne part des avantages acquis.

Le trotteur américain nous offre un exemple plus remarquable de l'évolution d'une race et de ses qualités : ici, c'est la vitesse, la vitesse au trot, que visait

(1) Voir le nº 232.

l'éducateur. La réussite a été complète : en 1806, il y avait aux environs de Boston *un* cheval qui faisait au trot le kilomètre en une minute et cinquante et une secondes. La bête passait pour extraordinaire. Aujourd'hui, les animaux doués de la même vitesse sont très communs; un très grand nombre sont plus rapides, et de 1^m50^s, la vitesse maxima du trot est passée à 1^m20^s pour un kilomètre.

C'est seulement après la guerre de l'Indépendance que les Américains, à l'imitation de leur frère aîné John Bull, commencèrent à s'occuper de courses : on importa des pur-sang anglais, et de riches amateurs organisèrent des réunions hippiques. Mais les puritains — ces empêcheurs de courir en rond — estimèrent qu'un pareil divertissement offensait de façon grave la morale religieuse; ils réussirent à faire voter des lois sévères contre le nouveau sport.

Or, les courses, comme en Angleterre, se faisaient au galop. Les lois restrictives ne mentionnaient pas les courses au trot, qu'on ignorait alors. Et personne ne pouvait empêcher un amateur de montrer à ses amis l'agilité de son attelage, d'aller au grand trot sur une route, de parier qu'avec sa voiture il ferait plus vite qu'un autre un parcours déterminé.

C'est ainsi que le trot attelé remplaça les courses défendues, et que les éleveurs s'attachèrent à reproduire des trotteurs à la fois irréprochables et très rapides.

Au début du siècle, on en était où je disais tout à l'heure : 1 kilomètre au trot en un peu moins de deux minutes passait pour un exploit tout à fait exceptionnel. Vers 1820 on n'avait pas gagné grand'-chose. Mais en 1824 la sélection des trotteurs commençait à donner des résultats : on gagnait onze secondes sur le cheval de 1806.

Depuis lors jusqu'en 1891, la vitesse maxima du trotteur américain n'a pas cessé de croître, et jamais il n'y a eu retour, même momentané, vers une allure moins vive. Ainsi l'on est à 1^m35^s en 1840, 1^m31^s en 1850, 1^m27^s en 1859, 1^m25^s 1/2 en 1871, 1^m21^s 1/2 en 1881, 1^m19^s 1/4 en 1891. C'est l'effet évident de la sélection bien comprise.

Autre preuve de son efficacité. A mesure que la limite de vitesse est poussée plus loin, on voit grandir le nombre des chevaux pouvant donner une grande vitesse au trot : ainsi, en 1843 on avait un seul cheval pouvant faire le kilomètre en 1^m33^s 3/4; on en comptait 30 en 1858, 101 en 1866, 506 en 1874 et 1,684 en 1882, capables de réaliser cette vitesse, extrêmement élevée pour un cheval attelé. En 1856, un seul trotteur faisait le kilomètre en 1^m 1/2; en 1874 on en trouvait 40 aussi rapides, et 275 en 1882.

Ainsi, l'action intelligente et persévérante des éleveurs a créé de toutes pièces aux États-Unis une race de grands trotteurs, dont les représentants seront tout à fait communs à la fin du siècle : par répercussion, ils élèveront certainement la moyenne de valeur et de vitesse du cheval ordinaire.

Il serait curieux d'avoir quelques renseignements positifs sur les trotteurs français et aussi sur les trotteurs russes, qui sont réputés pour leur vitesse. Pour les chiffres ci-dessus, leur provenance en garantit l'authenticité; ils sont empruntés à un tableau dressé par M. Brewster, naturaliste américain, d'après les relevés pris au chronomètre dans les courses au trot.

E. LALANNE.

ÉCONOMIE POLITIQUE

LA DISTRIBUTION DES RICHESSES

La production nécessite le concours de plusieurs personnes : chacune de ces personnes doit donc avoir une part du produit à titre de rémunération. On distingue quatre catégories de coopérateurs : les propriétaires fonciers, dont la rémunération s'appelle *fermage* ou *loyer;* les capitalistes, dont la part s'appelle *intérêt;* les ouvriers, qui reçoivent un *salaire;* les entrepreneurs, intermédiaires entre les capitalistes et les travailleurs, qui perçoivent un *profit.*

La part du propriétaire foncier. — Le taux du *fermage* est d'autant plus élevé que la terre a acquis plus d'utilité par les travaux de culture, ou que le sol à affermer est plus rare, ou enfin que le hasard a mieux doté la terre de qualités naturellement productives.

Suivant la célèbre théorie de Ricardo, les propriétaires fonciers sont des capitalistes privilégiés, parce que, le prix du blé s'élevant assez pour rémunérer de leurs frais ceux qui cultivent les terres les moins bonnes, les propriétaires des meilleures terres, ayant moins de dépenses, doivent aux seules qualités du sol un bénéfice ou rente. A mesure que la population augmente, le nombre des terres cultivées s'accroît, et le prix du blé continue de se fixer sur les frais des cultures les moins bonnes. Enfin, le jour où toutes les bonnes terres d'un pays sont livrées à la culture, les propriétaires fonciers sont en possession d'un véritable monopole. Ou les nouveaux venus sont obligés de cultiver des terres de qualité médiocre ou mauvaise, ou bien ils doivent louer les bonnes terres aux propriétaires.

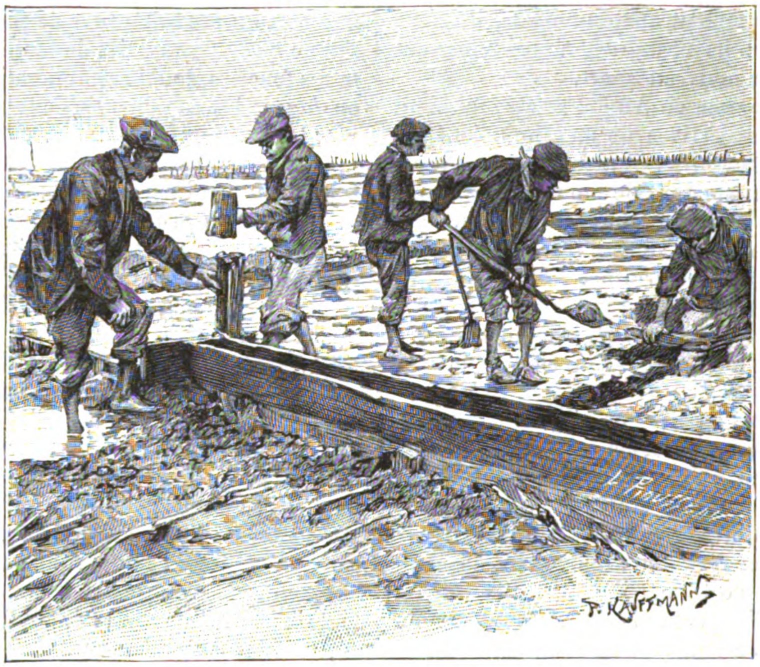
La différence entre la productivité naturelle des bonnes terres et la productivité des mauvaises constitue la *rente du sol.*

Cette loi de Ricardo a été vivement combattue par Carey et la majorité des économistes.

« D'abord, dit M. Beauregard, il n'est pas vrai que les peuples, en se développant, soient obligés de mettre en culture des terres de moins en moins fertiles. Le degré de fertilité d'une terre, en effet, n'a rien d'absolu : il dépend essentiellement de l'état de la science agricole...

« D'autre part, il est absolument factice de considérer les terres d'un pays comme susceptibles d'être cataloguées une fois pour toutes en une infinité de catégories, d'après leur degré de fertilité ou les avantages de leur situation; car la variété des cultures ou le choix des procédés convenables permettent le plus souvent de corriger les inégalités qui se rencontrent. En outre, ce classement serait constamment à refaire, parce que les progrès de l'art agricole ou des moyens de communication le bouleverseraient à tout instant. Une terre jugée médiocre peut, en effet, devenir excellente si l'on découvre une manière nouvelle de l'exploiter, et la réduction des prix de transport tend constamment à amoindrir les privilèges de situation.

« En réalité, Ricardo immobilise, pour les besoins de son raisonnement, ce que la nature des choses fait essentiellement changeant. Ses déductions sont très exactes, étant donné son point de départ, mais il raisonne sur une hypothèse que les faits ne ratifient pas. Contrairement à ce qu'il affirme, la rente — sauf exception — n'apparaît que comme un avantage qui passe de l'un à l'autre, au gré du mouvement économique, et que compense, trop largement, le risque des dépréciations qu'engendre le même mouvement.



Le parqueur d'Arcachon. — Construction des claires et des écluses.

« On pourrait se demander s'il n'y a pas plus de vérité dans la dernière proposition de Ricardo. N'est-il pas à craindre, en effet, que, toutes les terres d'un pays étant occupées, les propriétaires fonciers ne se trouvent investis d'un monopole leur permettant de vendre les produits du sol à un prix très supérieur aux frais de production? Mais pour que l'affirmation de Ricardo fût exacte, ce n'est pas la mise en culture de toutes les terres d'un pays qu'il faudrait supposer, c'est celle des terres du monde entier, car il suffit qu'il reste à l'étranger des terres vierges pouvant être mises en culture pour que la concurrence internationale empêche la constitution d'un monopole au profit des propriétaires fonciers dans les pays avancés (1). »

Lorsque le propriétaire foncier est rémunéré sous forme de fermage, c'est le système de l'amodiation; lorsqu'il fait valoir lui-même, son profit d'entrepreneur s'augmente de l'équivalent du fermage. Au régime de la petite propriété correspond la petite culture, préférable à l'autre en ce sens qu'elle évite tout antagonisme entre le propriétaire et le cultivateur, puisque d'ordinaire le propriétaire cultive lui-même son fonds avec un soin jaloux. On objectera que la petite culture est un obstacle à l'emploi des machines, à la division du travail, etc.; mais, outre que les entreprises agricoles profitent moins que les entreprises industrielles des avantages particuliers à la grande industrie, qui empêche les petits propriétaires de se syndiquer?

D'ailleurs, si l'on doit souhaiter les progrès de la petite culture, on ne doit pas souhaiter la complète disparition de la grande, qui bénéficie d'une direction scientifique dont l'agriculture ne saurait se passer.

La part du capitaliste. — Le capitaliste participe à la production en fournissant à l'entrepreneur les capitaux mobiliers, le plus souvent sous forme d'espèces métalliques. Comme il augmente ainsi les forces productives de l'emprunteur, il est juste qu'il participe à l'accroissement de capital ainsi obtenu. Sa rémunération s'appelle *intérêt*, et le taux de l'intérêt est déterminé par des circonstances précises : il doit être suffisamment rémunérateur pour le capitaliste, et il ne doit pas être assez élevé pour que l'emprunteur ne retire pas du capital emprunté l'utilité qu'il est en droit d'en attendre. Les circonstances qui influent sur le taux de l'intérêt sont : 1° l'abondance des capitaux disponibles; 2° le plus ou moins de productivité que pourront avoir les capitaux au moment de l'emprunt; 3° les risques de perte résultant de l'insécurité publique, et des garanties médiocres que présente l'emprunteur matériellement ou intellectuellement.

Le taux de l'intérêt varie donc suivant les circonstances; il est, par exemple, plus élevé chez les peuples neufs que dans les pays bien outillés, doués d'institutions stables, pourvus d'une industrie développée. La sécurité de plus en plus grande des transactions, l'accroissement constant de l'épargne et la multiplication des établissements de crédit tendent dans les civilisations avancées à abaisser le taux de l'intérêt. Dans ces conditions, la baisse du taux de l'intérêt est un bien; elle est un mal lorsqu'elle provient du ralentissement des progrès de l'industrie.

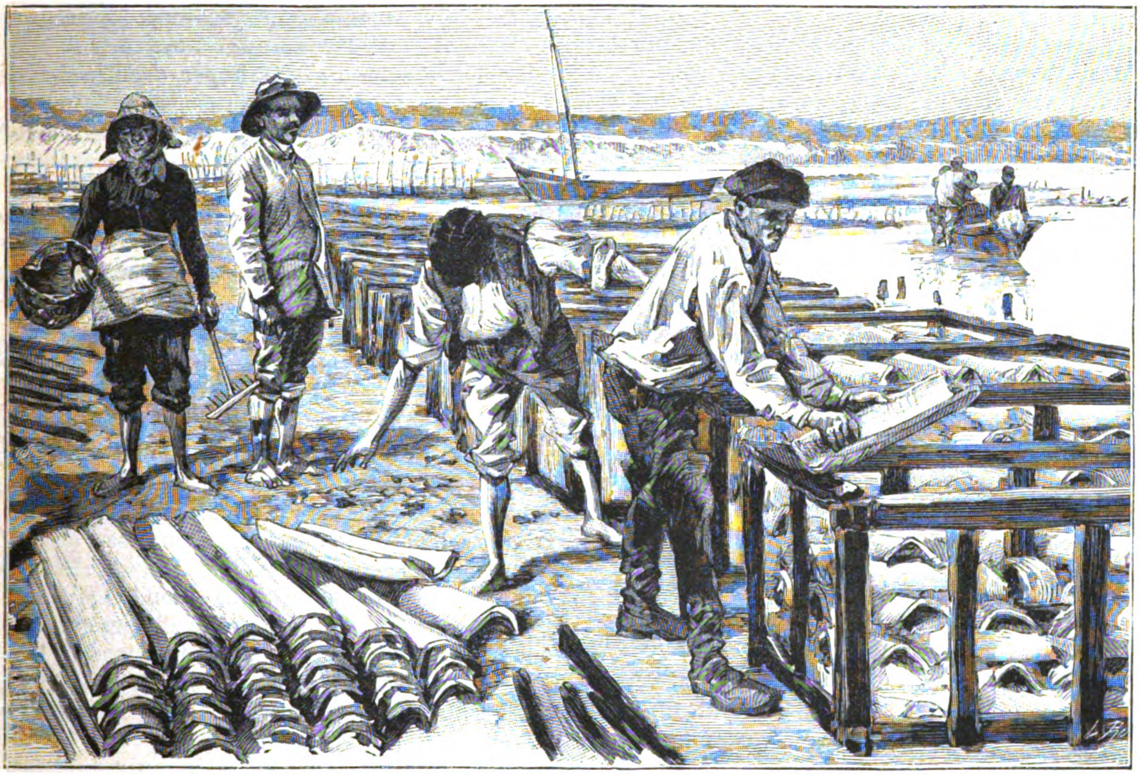
Le prêt à intérêt (dont la légitimité est incontestable;

---

(1) Le socialiste américain Henry Georges a proposé que l'État frappât les terres d'une contribution représentant la *rente* du sol.

car si le capital n'est pas lui-même productif, il augmente la productivité du travail) a été longtemps condamné par l'Église, qui soutenait que la monnaie ne saurait engendrer de la monnaie : c'était oublier que la monnaie n'a qu'une valeur représentative. Cette prohibition, qui aboutissait dans la pratique à la prohibition du crédit et favorisait l'usure, disparut dès le début de la Révolution. Le Code civil limita le taux de l'intérêt en vue de supprimer l'usure; mais, outre que cette limitation n'empêche pas la fraude, elle est un obstacle à la concurrence, et elle rend tout emprunt impossible de la part de ceux qui n'offrent que des garanties insuffisantes, puisque le capitaliste ne peut ajouter à la rémunération une prime d'assurance contre les risques. La loi du 14 janvier 1886 a supprimé le taux de l'intérêt en matière commerciale, mais non en matières civile ou agricole.

(à suivre.) M. P.



Le parqueur d'Arcachon. — Formation des ruches à tuiles.

OSTRÉICULTURE

LE PARQUEUR D'ARCACHON

Arcachon, comme ville sanitaire d'été et surtout d'hiver, est suffisamment connue dans le monde entier pour que nous n'ayons pas besoin d'en faire l'éloge; ses produits enviés des gourmets ne le sont pas moins; mais ce qui, croyons-nous, est assez généralement ignoré, c'est la façon dont se cultivent les précieux mollusques connus sous le nom général d'huîtres. Sans faire un cours d'ostréiculture, qui pourrait être très fastidieux pour nos lecteurs, nous allons essayer de les intéresser un tant soit peu en les initiant à l'élevage de cet intéressant coquillage.

Le bassin d'Arcachon, dont l'eau est plus salée que celle de l'Océan, fournissait depuis les temps les plus reculés des bancs naturels d'huîtres, mais la culture n'en a vraiment commencé et n'a été réglementée que vers 1850; puis les modifications et les perfectionnements ont suivi régulièrement leur marche ascendante pour en arriver aujourd'hui à fournir une production d'exportation suffisamment lucrative pour la majeure partie des habitants du bassin.

On sait que le bassin d'Arcachon, dont le développement atteint environ 85 kilomètres en communication avec l'Océan, est formé d'immenses bancs de sable appelés *crassats*, séparés par des chenaux nombreux et profonds dont les courants rapides sont parfois assez dangereux.

C'est sur ces bancs, qui découvrent à marée basse, qu'ont été installés les parcs.

Le touriste arrivant pour la première fois à Arcachon, au moment de la haute marée, ne peut se douter des travaux considérables qui gisent sous cette immense nappe d'eau, il cherche vainement l'emplacement des parcs; ceux-ci, ensevelis pour quelques heures, émergent enfin petit à petit, découvrant leurs claires, leurs haies de pins légers au panache vert ondulant, leurs bancs au sable fin que dore les rayons d'un gai soleil et que tachent ensuite en grand nombre les centaines de travailleurs qui circulent à leur surface.

Suivons donc les travaux fort intéressants de la formation d'un parc.

On a procédé tout d'abord à la confection de divers bassins de forme rectangulaire appelés *claires* (séparés les uns des autres par des écluses), ayant en moyenne une cinquantaine de mètres de longueur sur 25 ou 30 de largeur, par l'entourage d'une ligne solide en argile.

Ces digues ont généralement 0^{m},30 de hauteur sur 0^{m},50 de largeur; afin de les rendre plus solides, on les entoure de planches appuyées à de forts piquets solidement fixés dans l'argile, puis on procède à l'établissement d'un *blindage* formé d'une sablière fixée sur la bordure des planches qui contourne les claires et entouré d'une espèce de filet en fil de fer galvanisé courant sur tout son parcours. Ce blindage empêche les crabes et autres destructeurs de l'huître de s'introduire dans les claires pour leur faire la chasse.

Les principaux ennemis de l'huître sont certains squales et raies qui broient les jeunes coquilles entre leurs mâchoires, les crabes ou *chancres*, enfin un mollusque, le *carmaillot*, qui perce les coquilles avec sa peau rugueuse.

Certains ostréiculteurs remplacent le filet métallique par l'application de fagots de *brande*, dont l'usage est plus économique; cette brande est une espèce de bruyère solide et haute que les parqueurs vont tailler dans les forêts de pins des alentours, où elle croît en abondance, et l'on place ces fagots enfoncés debout solidement et bien rapprochés les uns des autres dans une tranchée ouverte à environ 0^{m},50 de distance des digues.

Ces deux systèmes ont en outre l'avantage de retenir les jeunes huîtres dans les claires et de les empêcher d'être entraînées par le gouëmon dans les parcs voisins.

Un autre système est employé pour effrayer les nombreux poissons destructeurs, il consiste à entourer les claires de jeunes pins appelés *pignons*, très flexibles, d'une hauteur d'environ 3 mètres, dépouillés de leurs branches, sauf l'extrémité terminée par son petit panache vert. A marée haute ces pignons font l'office d'épouvantails.

Plus loin s'exécute la formation des ruches à tuiles, espèces de cages en bois, goudronnées, solidement fixées au sol, de 2 mètres environ de longueur sur 0^{m},30 à 0^{m},40 de largeur et 1 mètre de profondeur. Ces cages renferment huit à dix rangs de tuiles de 0^{m},40 de longueur, la partie concave tournée vers le sol.

Ces tuiles, appelées *collecteurs*, sont d'abord blanchies, c'est-à-dire trempées dans un bain de chaux hydraulique mélangée d'un peu de sable fin, puis séchées pendant plusieurs jours au soleil.

(à suivre.) P. KAUFFMANN.

◆

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

VIII

521. — *Qu'entend-on par fusion des corps?* — Le changement d'état d'un corps qui, de solide, devient fluide ou liquide par la seule action de la chaleur.

522. — *Lorsqu'on chauffe un morceau de plomb, pourquoi le voit-on s'amollir par degrés, puis enfin se liquéfier?* — Parce que la chaleur écarte de plus en plus ses molécules, jusqu'au point de les désunir, en détruisant leur cohésion; le plomb alors devient liquide.

523. — *Chaque substance fond-elle à une température spéciale et toujours invariable?* — Oui, de quelque manière qu'on applique la chaleur, les substances diverses fondent à des températures diverses.

Par exemple, la glace fond à 0; — la cire blanche à 68° centigrades; — l'étain à 235°; — le plomb à 325°; — le cuivre à 1,000°; — le fer martelé (anglais) à 1,500°.

524. — *A-t-on tiré parti industriellement de la propriété que possèdent les corps de fondre à diverses températures?* — Constamment on utilise cette propriété, par exemple pour séparer les métaux qui entrent dans la composition d'un alliage. On se sert aussi d'alliages fusibles pour les chaudières à vapeur. Lorsque la température s'élève trop, l'alliage fond et laisse écouler la vapeur. On sait préparer des alliages qui fondent à toutes les températures, depuis 100° jusqu'à 1,500°; ils peuvent être appliqués à la détermination des températures pour estimer la chaleur à laquelle sont soumis certains corps dans les opérations industrielles. Dans ces derniers temps, on a appliqué les alliages fusibles à combattre les incendies. On établit un réseau de tuyaux en relation avec les conduits d'eau. Ces tuyaux portent des rondelles fusibles. Si un incendie se déclare, la température s'élève, finit par fondre les rondelles et l'eau jaillit avec force par les tuyaux et tombe comme une douche sur le foyer incandescent. On les a encore utilisés pour empêcher les courants électriques d'échauffer outre mesure les conducteurs. Si le courant devenait trop intense, il porterait les conducteurs à l'incandescence et pourrait déterminer l'inflammation des tentures, rideaux, etc. Aussi on intercale dans le circuit un fil d'alliage fusible à 120°, par exemple. Si le conducteur atteint cette température, le fil d'alliage fond et le courant ne passe plus. Tout danger est écarté. C'est sur ce principe qu'est fondé le *coupe-circuit* Edison.

525. — *Les corps passent-ils tous sans intermédiaire de l'état liquide à l'état solide?* — Non; quelques-uns, comme la cire, se ramollissent d'abord, ou passent par un état de viscosité intermédiaire entre l'état solide et l'état liquide.

---

(1) Voir le n° 232.

526. — *Pourquoi le bois ne fond-il pas comme les métaux?* — Parce que, comme beaucoup de substances organiques, telles que la corne, l'ivoire, le bois est un corps chimiquement peu stable qui se décompose à une température à peine supérieure à 250°; il se transforme en gaz, en charbon et en un résidu de cendres.

IX

527. — *Qu'entend-on par conductibilité?* — La chaleur peut se propager à travers les corps, de molécule à molécule. Par exemple, une barre de fer étant chauffée par une de ses extrémités devient bientôt brûlante par l'extrémité opposée; donc la chaleur se propage à travers la barre de fer. Cette propriété que possèdent les corps de se laisser pénétrer peu à peu par la chaleur est ce qu'on nomme leur conductibilité.

528. — *La conductibilité de toutes les substances est-elle égale?* — Non; quelques corps sont excellents conducteurs, d'autres bons conducteurs, d'autres conducteurs imparfaits, d'autres mauvais conducteurs.

529. — *Quels sont les meilleurs conducteurs de la chaleur?* — En général, les corps solides, denses ou lourds, et surtout les métaux.

530. — *Quels sont les métaux qui conduisent le mieux la chaleur?* — Au premier rang: l'or, le platine, l'argent et le cuivre; au second rang: le fer, le zinc et l'étain; au troisième rang: le plomb, etc.

Si l'on suppose la conductibilité de l'or égale à 1,000, les conductibilités des autres substances seront:

1. Or	=	1.000	7. Étain	=	303
2. Platine	=	981	8. Plomb	=	180
3. Argent	=	975	9. Marbre	=	24
4. Cuivre	=	898	10. Porcelaine	=	12
5. Fer	=	374	11. Poterie	=	11
6. Zinc	=	363	12. Charbon	=	10

531. — *Quels sont les plus mauvais conducteurs?* — 1° Les corps les plus légers et les plus poreux; 2° les liquides et les gaz.

Les plus mauvais conducteurs de la chaleur sont: 1° le poil de lièvre et l'édredon; 2° la fourrure du castor et la soie écrue; 3° le bois et le noir de fumée; 4° le coton et le lin; 5° le charbon et les cendres de bois, etc.

Toutes les substances végétales et animales, en général, conduisent mal la chaleur.

532. — *Pourquoi peut-on tenir sans se brûler un morceau de bois très court, un bout de bougie allumée, un tube de verre fondu à son extrémité, un bâton de cire à cacheter dont une extrémité est enflammée, etc.?* — Parce que ces corps conduisent si difficilement la chaleur, que les molécules d'une extrémité peuvent rougir et brûler avant que la chaleur parvienne à l'autre extrémité.

533. — *Lorsqu'on allume une bougie ou une chandelle, pourquoi la chaleur de la flamme ne se propage-t-elle pas dans toute sa longueur, et ne fait-elle pas fondre sur-le-champ toute la cire ou tout le suif?* — Parce que la cire et le suif sont mauvais conducteurs.

534. — *Pourquoi ne peut-on pas saisir impunément une barre de fer dont un bout est rougi au feu?* — Parce que le fer est bon conducteur, et lorsqu'on le chauffe à une extrémité, la chaleur se propage très rapidement dans toute sa masse.

535. — *Pourquoi couvre-t-on de paille l'extérieur des glacières et les blanchit-on à la chaux à l'intérieur?* — Parce que: 1° la paille est mauvais conducteur et empêche la chaleur du dehors d'atteindre la glace; 2° la couleur blanche de la chaux diminue dans une proportion considérable le pouvoir absorbant des murs de la glacière; blanchis, ils s'échauffent donc beaucoup moins et font moins facilement fondre la glace.

(*à suivre.*) HENRI DE PARVILLE.

RECETTES UTILES

Colles diverses. — Pour faire adhérer des étiquettes sur feuilles d'étain, la meilleure colle est un mélange de colle de poisson et de gomme arabique en solution dans l'eau, avec un peu de glycérine.

Pour coller de la mousseline sur de l'étamine, faites une solution de 2 parties gomme laque, 1 de borax et 16 d'eau.

Mèches de lampes. — Voulez-vous rendre plus brillante la lumière de votre lampe, sans pourtant augmenter d'un iota la consommation du combustible?

Ne vous servez que de mèches que vous aurez fait tremper dans du vinaigre jusqu'à complète saturation, et sécher ensuite jusqu'à ce qu'elles ne conservent plus trace d'humidité.

Cette observation s'applique à toutes les lampes, qu'elles soient à l'huile végétale, à l'huile minérale, ou à l'esprit-de-vin, etc.

Ciment pour porcelaine. — Pour raccommoder des objets de valeur en porcelaine ou verre, faites un ciment avec 5 parties de gélatine pour 1 partie de solution de chromate acide de chaux. Couvrez de ciment les parties cassées, serrez les morceaux ensemble et exposez au soleil. La lumière durcit le ciment qui résiste ensuite à l'eau bouillante.

Pour coller de la peau, du papier ou du bois sur du métal, servez-vous de colle forte dans laquelle vous ajouterez une cuillerée à café de glycérine par tasse.

Bière de ménage. — Pour 100 litres de bière, faire bouillir pendant une heure 500 grammes de houblon et pendant trente minutes, 9 kilogrammes de suc de maïs; passer au clair. Ajouter pour 0 fr. 40 de levure de bière, 30 grammes de caramel, 30 grammes de baies de genièvre. Verser dans le tonneau et remplir d'eau froide. Laisser fermenter et mettre en bouteilles que l'on bouche solidement.

Grenades contre les incendies. — Chacun peut préparer à peu de frais les grenades pour éteindre les incendies, que l'on emploie beaucoup maintenant et que l'on trouve dans le commerce à un prix assez élevé.

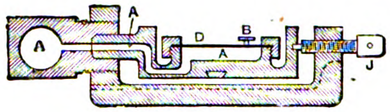
Faites une solution de 1 kilogramme sel de cuisine et 1/2 kilogramme sel ammoniac dans 5 litres d'eau, remplissez-en des bouteilles de 1 litre en verre mince que l'on puisse briser assez facilement.

MÉCANIQUE

INDICATEUR OPTIQUE

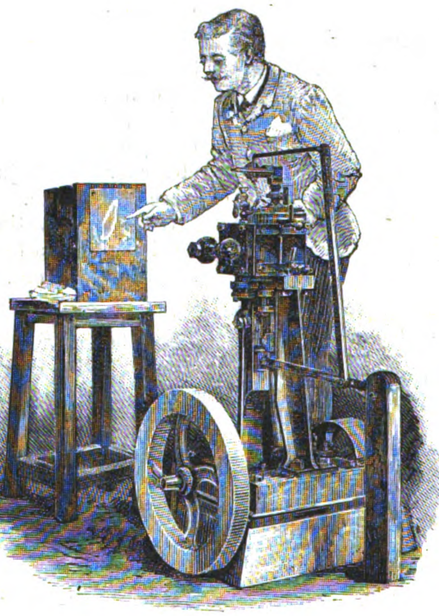
DU TRAVAIL DES MOTEURS

L'habitude d'adapter aux moteurs à vapeur un indicateur de travail se généralise de plus en plus ; et cet appareil, dont l'utilité n'échappe à personne, deviendrait rapidement d'un usage courant s'il était rendu plus simple et d'un maniement plus aisé. Il est en effet de l'intérêt de tous ceux qui emploient les moteurs à vapeur de se rendre compte à chaque instant du travail qu'ils produisent pour être fixés sur la consommation et sur la régularité du fonctionnement de leurs machines.



INDICATEUR OPTIQUE.
Fig. 1. — Coupe de l'appareil.

Aussi s'est-on préoccupé de bonne heure d'imaginer un instrument qui permît de montrer sous une forme tangible le travail développé par la machine à vapeur. Celui qui est le plus employé est l'indicateur de Watt ; mais outre la difficulté qu'on éprouve souvent à l'employer, il comporte plusieurs organes dont les défectuosités inévitables rendent les indications erronées, surtout quand on l'emploie avec des machines de grande vitesse chaque jour plus nombreuses.



INDICATEUR OPTIQUE.
Fig. 2. — Courbe lumineuse.

C'est ainsi que l'allongement, l'élasticité et les vibrations du long tube qui fait communiquer le cylindre avec l'indicateur, de même que les variations de tension du ressort qui rappelle le tambour, détruisant la simultanéité qui doit exister entre les mouvements du piston et ceux du tambour enregistreur, de même que les fuites du piston de l'indicateur, rendent souvent les diagrammes fantaisistes.

Le moyen qu'a imaginé M. J. Perry, professeur au Finsbury College, pour remédier à la plupart de ces inconvénients, est des plus ingénieux. Son appareil, qui est représenté en coupe dans la figure ci-contre, est une application de la méthode optique, si féconde en résultats.

Tout indicateur de travail, destiné à fournir un diagramme, doit avoir une partie mobile qui participe de deux mouvements rectangulaires : l'un qui soit en relation avec le mouvement du piston et l'autre avec la pression de la vapeur dans le cylindre.

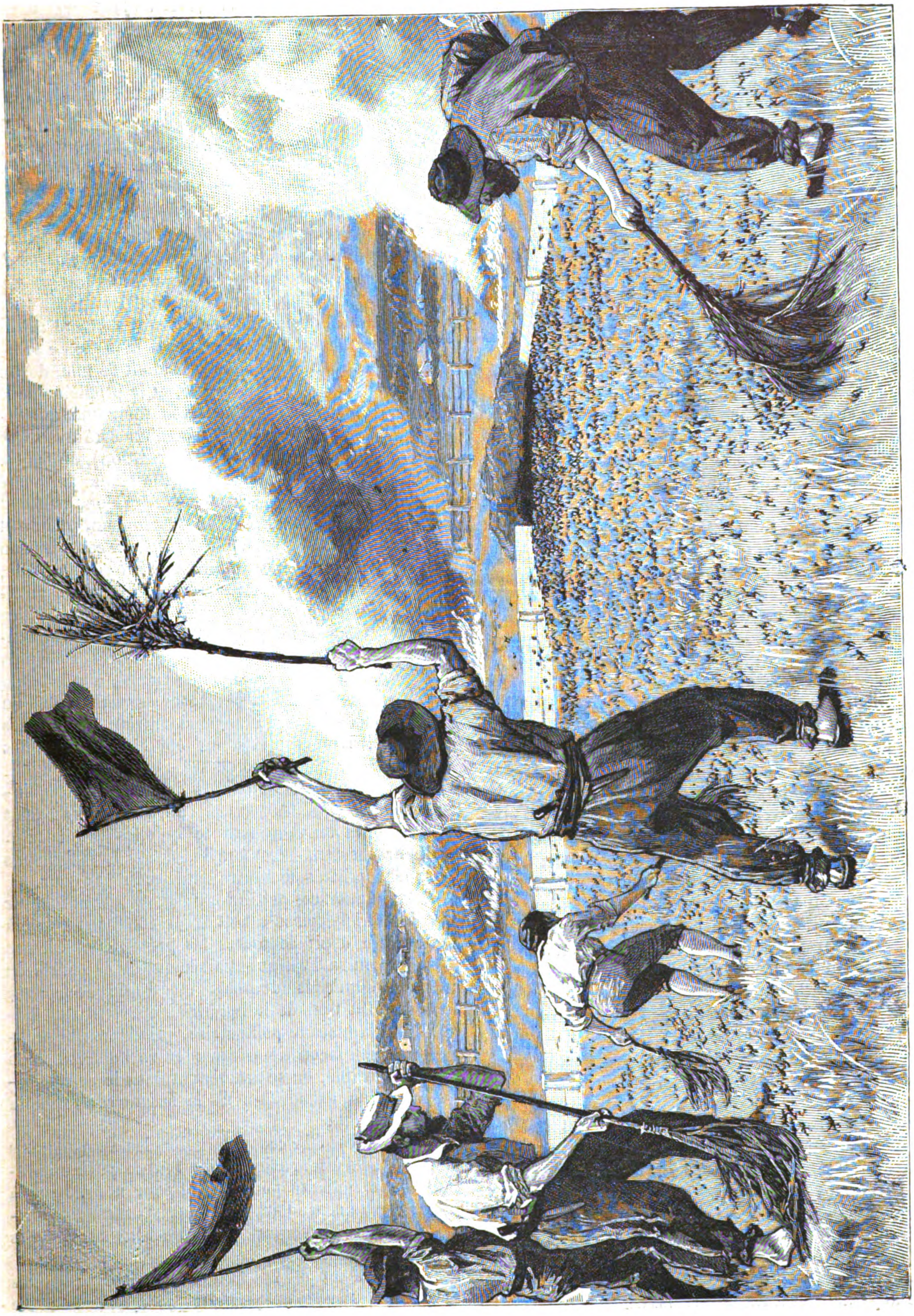
En principe, dans l'indicateur de M. Perry, le diagramme est fourni par le déplacement de l'image d'un point lumineux, produite par un petit miroir circulaire. Ce miroir, fixé en B, à mi-distance entre le centre et le bord d'un disque métallique élastique D qui ferme une cavité A, en communication avec le cylindre, a un mouvement engendré par les variations de pression dans le cylindre. D'autre part, cette cavité est animée d'un mouvement oscillatoire, perpendiculaire au premier, au moyen d'un levier coudé qui la relie à la tige du piston.

Pratiquement, le disque D est en acier et pour une pression effective ne dépassant pas 2 kilogrammes par centimètre carré, il a $0^{m},030$ de diamètre et $0^{m},004$ d'épaisseur; la cavité A est une boîte en fonte ou en bronze à laquelle le disque est fixé au moyen d'une bague filetée. Pour lui permettre d'effectuer le mouvement oscillatoire dont nous avons parlé, elle est munie de deux tourillons, dont l'un, troué, est relié avec le tube d'arrivée de la vapeur, tandis que l'autre est formé d'une vis de réglage; tous deux sont soutenus par un support en forme d'étrier.

Le point lumineux est produit par une lampe placée à l'intérieur d'une caisse percée d'un trou par lequel passe le rayon qui, réfléchi par le miroir, revient tracer sur une glace dépolie le diagramme de la machine. Les dimensions de celui-ci dépendent de la distance de l'écrou au miroir, que l'on peut faire aussi grande que l'on veut, pourvu que l'on prenne un foyer lumineux suffisamment intense.

On peut avoir le tracé du diagramme par deux procédés : l'un consiste à suivre, avec un crayon, le trait lumineux reçu sur un écran et qui paraît continu, même à une vitesse de soixante tours par minute, à cause de la permanence des impressions lumineuses; l'autre est le procédé photographique. Tout le système est enfermé dans une chambre noire et l'écran est remplacé par une feuille de papier sensible qui garde l'empreinte de la trace lumineuse.

Pour relever un diagramme, on commence par indiquer les lignes de la pression atmosphérique et de la pression dans la chaudière, qui doivent contenir la courbe; pour cela, on met successivement la boîte de l'indicateur en communication avec ces deux milieux; puis on met cette boîte en relation avec le cylindre



Les sauterelles dans l'Amérique du Sud. — Les barrages cypriotes.

du moteur pour obtenir le diagramme réel. La seconde figure ci-contre montre comment l'indicateur Perry s'adapte à une machine et la disposition qu'on peut adopter pour son emploi.

C'est surtout à cause de sa simplicité que cet appareil est appelé à se répandre rapidement, car il permet au mécanicien le plus inexpérimenté de se rendre compte à tout moment du travail exact fourni par le moteur qui lui est confié.

P. PERRIN.

AGRONOMIE

Les sauterelles dans l'Amérique du Sud

La lutte contre les criquets est partout aussi âpre et aussi acharnée; on les poursuit, on les détruit quand ils sont vivants; on cherche leurs œufs qu'on écrase avant l'éclosion. Nous avons raconté ici bien souvent les invasions de criquets qui, après leur passage, ne laissent plus que de courtes tiges là où auparavant s'élevait une luxuriante moisson.

Il y a quelques mois, après avoir signalé leurs méfaits en Algérie nous annoncions leur présence dans l'Hindoustan, parfois en si grande abondance qu'un train fut arrêté dans sa marche. Aujourd'hui, c'est de l'Amérique du Sud que nous viennent les mauvaises nouvelles. Les gauchos ont à leur tour à combattre cet ennemi, infime par sa taille, redoutable par son nombre.

La méthode employée pour combattre les acridiens est absolument la même que celle qui s'emploie aujourd'hui en Algérie. On construit des barrages en forme de V, et les habitants, armés de pelles, de verges, de balais poussent devant eux les bestioles qui s'accumulent peu à peu à la pointe du V où elles trouvent un trou dans lequel on les flambe sans pitié. En dehors des barrages on établit deux lignes de feux parallèles dans lesquelles viennent se griller les quelques insectes qui auraient pu s'échapper.

Ce mode de destruction est encore le plus efficace de ceux qu'on ait employé jusqu'à présent, et, à moins qu'on ne trouve un parasite du criquet, analogue au *botrytis tenella*, pour le hanneton, ce sera le seul qu'on emploiera probablement pendant bien longtemps encore.

C'est lui qu'a inventé M. Kunckel d'Herculais qui a été à chaque instant étudier sur les lieux les ravages des sauterelles et les moyens de les détruire. On avait même raconté l'année dernière, nos lecteurs doivent s'en souvenir, que ce savant était mort victime de son devoir. Les criquets auraient eu vent de ses poursuites acharnées et pour se venger auraient assailli M. Kunckel d'Herculais pendant son sommeil, ne laissant comme trace de leur crime que sa barbe et ses cheveux. Malheureusement pour les mystificateurs, en même temps que le canard arrivait une dépêche du savant démentissant la nouvelle.

L. B

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

LES

NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES[1]

Les pellicules auto-tendues. — **Nouvelle lampe au magnésium** l'Hélios. — L'objectif périgraphique extra-rapide de M. Berthiot. — Faites de la photocollographie. — **Les progrès de** la photographie des couleurs.

Depuis quelque temps on cherche à mener grand tapage autour des *pellicules auto-tendues* à bordure métallique. Certes il est bien certain que la *plaque de l'avenir* sera celle qui présentera les avantages des pellicules actuelles tout en gardant les qualités du verre. Les enthousiastes des nouveautés quand même ont chanté par-dessus les toits que la pellicule auto-tendue résolvait le problème. Il allait de mon devoir de vérifier le fait. Je l'ai vérifié, et le problème de la plaque de l'avenir... reste, selon moi, encore à résoudre. Chargeant mes châssis d'un côté avec une plaque auto-tendue (nº 36 de fabrication), de l'autre avec une plaque Lumière, étiquette bleue, j'ai opéré avec un objectif Zeiss sur les mêmes sujets, pendant le même temps de pose, et en développant plaque et pellicule ensemble. Prise ainsi en pleine comparaison la pellicule auto-tendue montre une infériorité réelle, comme exactitude de mise au point, finesse des demi-teintes, propreté de l'émulsion et rapidité. Sur ce dernier point cependant l'étiquette accusait 23 au sensitomètre, ce qui est à peu près le degré des plaques Lumière. J'ai recommencé l'expérience, non plus en développant plaques et pellicules ensemble mais en traitant chacune séparément et suivant ses propres exigences. Les résultats ont été sensiblement les mêmes.

Les quelques menus ennuis de manipulation, inhérents à l'emploi des pellicules auto-tendues seraient nuls si elles tenaient tout ce qu'elles promettent. Malheureusement on est loin de compte. Les fabricants se sont trop hâtés de mettre leur produit au jour.

Actuellement ces pellicules présentent neuf fois sur dix des stries noires allant d'un côté du cadre à l'autre. En dépit de toutes les précautions elles se décollent ou se disjoignent aisément de ce cadre. Le phototype qu'elles donnent est d'une sécheresse extrême. Du tour de la bordure s'enlèvent des filaments de la matière pelliculaire, qui viennent s'interposer d'une façon désastreuse entre l'objectif et la surface sensible, ou se promènent dans le bain développateur au grand dam de la bonne conduite du développement.

Peut-être les fabricants de pellicules auto-tendues arriveront-ils à leur faire rendre tout ce qu'ils annoncent. Je le souhaite pour eux et pour nous. Jusqu'à nouvel ordre cependant je me ferais un cas de conscience en vous engageant à les substituer aux plaques de bonne marque.

Si l'on n'avait pas fait tant de bruit autour de cette nouveauté, si surtout plusieurs de mes lecteurs ne

---

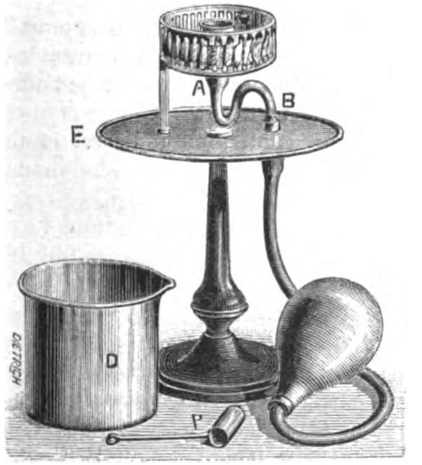
(1) Voir le nº 229.

m'avaient pas fait l'honneur de me consulter à ce sujet, je me serais abstenu de parler de cette tentative que je considère tout au moins comme prématurée.

En attendant une réalisation plus sérieuse de la plaque de l'avenir, examinons la nouvelle lampe au magnésium de M. Goddé construite par MM. Fribourg et Hesse. Tout dernièrement je vous ai entretenu de la pyrophotographie. Cette branche reste d'une façon constante à l'ordre du jour et les brûleurs de magnésium se succèdent à qui mieux mieux. Le dernier venu, dont je vais vous parler, me semble un des meilleurs.

Il se compose, en son principe, d'un entonnoir A, dans lequel on introduit la poudre de magnésium. La partie inférieure de cet entonnoir se trouve soudée sur un tube recourbé B qui soutient une couronne métallique, percée de trous dans lesquels passent des fils d'amiante. Ce tube est fixé par son extrémité inférieure sur un petit plateau métallique E et se termine, en dessous de ce plateau, par un tube de caoutchouc muni de sa poire. Le tout nickelé et supporté par un pied constitue la nouvelle lampe que les inventeurs ont baptisée *Hélios*.

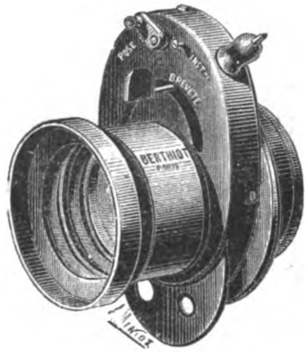
Un couvercle D et une petite mesure P complètent l'appareil. Pour le rendre prêt à fonctionner, vous enlevez le couvercle D et vous le remplissez d'alcool dénaturé dans lequel vous plongez la couronne d'amiante; que vous remettrez en place dès qu'elle est suffisamment imbibée. Prenant alors de la poudre de magnésium avec la mesure P, vous la posez dans l'entonnoir A. Pour que l'appareil soit définitivement prêt, il ne vous reste plus qu'à verser dans votre flacon l'excédent d'alcool contenu dans le couvercle D.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
La lampe Hélios.

Ces préliminaires terminés vous allumez la couronne, et, au moment de la pose, vous pressez sur la poire de caoutchouc. La poudre de magnésium, violemment projetée dans le cercle de flamme qui entoure l'entonnoir A, brûle en produisant un éclair puissant et très photogénique. Employée à la dose d'un gramme, la poudre de magnésium donne ainsi une lumière de 8 à 9 centimètres de diamètre avec une hauteur de plus de 15 centimètres. Grâce à l'heureuse disposition de sa torsade d'amiante la lampe *Hélios* brûle complètement le magnésium et les retours de flamme, qui pourraient amener l'explosion de la poire, sont évités par une toile métallique interposée dans le tube. Avec une telle lumière on peut éclairer plus de 100 mètres carrés de surface et par conséquent photographier de véritables scènes nocturnes.

Avec l'*Hélios*, comme d'ailleurs avec toute lampe au magnésium, point n'est besoin d'éteindre les lumières dans les pièces où l'on opère. Mieux vaut même les conserver. Leur éclat tempère celui de l'éclair magnésique, empêche le sujet de cligner des yeux et donne plus de relief au phototype obtenu. L'*Hélios* doit se placer en arrière de l'appareil, ou sur l'appareil même. Dans le cas spécial des portraits bustes, il est bon d'interposer des écrans transparents entre la lampe et le motif afin de diminuer l'intensité de l'éclair qui donnerait au sujet une tonalité blafarde tout à fait déplaisante.



NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Le périgraphe Berthiot.

En ce qui concerne ce genre de travail, la lampe magnésique est surtout bonne pour le travail d'hiver. Mais nous voici au printemps. La lumière du jour devient suffisamment photogénique pour nous appeler au dehors et solliciter les déclenchements de nos appareils à main. Pour ceux-ci un de nos meilleurs constructeurs français, M. Berthiot, vient de fabriquer un nouvel objectif, qu'il dénomme, je ne sais trop pourquoi, *périgraphe extra-rapide*. Au demeurant le nom ne fait rien à la chose. Peut-être n'est-il qu'une nécessité de catalogue. Le périgraphe, que j'ai pu voir, me paraît donner une image fine, bien rectilinéaire et très profonde. C'est un doublet à quatre lentilles. L'objectif, dont les lentilles mesurent 34 millimètres de diamètre, présente une distance focale de 230 millimètres. L'ouverture utile du diaphragme maximum est de F/12, mais il faut diaphragmer à F/14 pour acquérir la bonne netteté d'une photographie.

Les périgraphes extra-rapides possèdent une très grande tolérance de mise au point, ce qui en permettra l'établissement sur les chambres à main. Ceux destinés à ces chambres, format 13 × 18 possèdent un foyer de 190 millimètres. Employés avec l'ouverture F/65 ils couvrent nettement une plaque 27 × 23. Munis d'une guillotine à pivot et embrassant un angle assez grand, les périgraphes semblent donc pouvoir très bien servir pour les chambres à main. Je n'ai pas été à même, en effet, d'expérimenter d'une façon concluante les qualités de rendement de ces appareils. N'était la saison où l'on se trouve et le désir que chacun a de connaître ce qui existe pour se préparer à la campagne prochaine, j'aurais retardé cette annonce jusqu'au moment où ma religion fût mieux éclairée. J'espère qu'elle le sera dans quelque temps. Alors je reviendrai sur ces objectifs en vous donnant franchement, comme j'ai l'habitude de le faire, mon opinion personnelle à leur sujet.

Si la question des objectifs reste à l'ordre du jour, il en est une qui s'y met de vive force, c'est celle des papiers. On n'entend qu'un cri dans le Landerneau photographique. « Les papiers ne virent plus, les photocopies se détériorent! » Pour mon compte, j'ajouterai, quand ils virent, ils ne présentent plus de velouté dans les ombres, ni de finesse dans les demi-teintes. Pourtant les virages sont les mêmes, seulement quel âge de fabrication ont les papiers que l'on nous vend, et qui nous dit que leur albuminage n'a pas été fait avec de l'albumine de sang au lieu d'albumine d'œuf. C'est une grosse question, je l'avoue, et nous tâcherons un jour de l'examiner ensemble aussi à fond que possible. En attendant, je vous indiquerai un moyen de tourner la difficulté. Faites de la photocollographie. Avec le procédé photocollographique vous n'aurez plus ces déboires qui vous mettent tous en émoi. Vous obtiendrez des épreuves au ton désiré, gardant leur fraîcheur, leur tonalité, restant planes sans être collées et ne coûtant guère plus que les autres. Très joli me direz-vous, mais il va falloir nous procurer encore un matériel spécial : rouleaux, étuves, presses, que sais-je? Question de dépense à part, nous allons surencombrer notre laboratoire. Point. Sur ce sujet, auquel il garde l'ancien nom proscrit par le Congrès de 1889, un de mes amis, M. A. Tournois, a publié un petit opuscule portant pour titre *La phototypie pour rien*. L'auteur vous y démontre que l'on peut faire de la photocollographie dans des conditions de bon marché tout à fait exceptionnelles, et sans le matériel encombrant que vous supposez : Pas d'étuves, pas de presse : de l'encre et deux rouleaux. C'est simple et je vous engage à essayer.

N'est-ce pas là la vitalité de la photographie : essayer, essayer toujours? Les photographes pourraient vraiment et à juste titre s'adjuger la devise que quelques artistes viennent de prendre et s'intituler : *Les Inquiets*.

Je terminerai en vous annonçant un grand progrès opéré dans la photographie des couleurs. M. Lippmann, vient de soumettre à l'Académie des sciences des plaques reproduisant un certain nombre de couleurs composées. L'une d'elles représente l'image d'un ara. Les couleurs vives de son plumage se montrent avec une grande netteté. Les bleus et les rouges paraissent mieux ressortir que les autres couleurs.

C'est une première étape dans la voie que M. Lippmann découvrait il y a à peine un an. La seconde ne se fera pas attendre sans doute.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

—

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

Estelle ayant trouvé le document qu'elle cherchait laissait la pièce consacrée aux scènes de ménage et regagnait le hall du secrétariat.

« Ma chère Estelle, lui dit Georges, vous venez de voir une des plus heureuses applications du phonographe; il y en d'autres encore, ainsi ma mère a pu me faire entendre le premier cri jeté par moi à mon arrivée sur cette terre et recueilli phonographiquement par mon père... Ainsi nous avons le premier vagissement de l'enfant au cliché phonographique et bien d'autres choses... Le hasard m'a mis ces jours-ci à même d'apprécier une autre application toute différente, mais aussi heureuse... il faut que je vous conte cela... Vous savez que notre ami Sulfatin, l'homme de bronze, nous donnait, depuis quelque temps, des inquiétudes par ses surprenantes distractions? J'ai la clef du mystère, je connais la cause de ces distractions : Sulfatin se dérange tout simplement, la science n'a plus son cœur tout entier!

— En Bretagne, déjà, M. La Héronnière s'en était aperçu.

— Mais c'est bien autre chose, maintenant! Figurez-vous que l'autre jour j'entrais, pour un renseignement à demander, dans le petit bureau spécial où Sulfatin s'enferme pour méditer quand il a quelque grosse difficulté à vaincre. J'ai entendu une voix de femme qui disait : « Mon Sulfatin, je t'adore et n'adorerai jamais que toi!... » Jugez de ma surprise; ma foi, je risque un coup d'œil indiscret et je ne vois pas de dame; c'était un phonographe qui parlait sur la table de travail de Sulfatin.

— Et vous vous êtes sauvé?

— Non, je suis entré. Sulfatin, comme réveillé en sursaut, a bien vite arrêté son phonographe et m'a dit gravement : « *Encore l'Académie des sciences de Chicago qui me communique quelques objections relatives à nos dernières applications de l'électricité... ces savants américains sont des ânes!* » Vous pensez si j'ai dû me retenir pour ne pas rire; ils ont une jolie voix, ses savants américains! Eh bien! nous allons rire, je crois que je lui ai préparé une petite surprise...

— Qu'avez-vous fait? »

Georges s'arrêta sur le seuil du laboratoire.

« Quand j'y songe, j'ai peut-être été un peu loin..

— Comment cela?

— Ma foi, je dois vous l'avouer, j'ai manqué de délicatesse; pendant que Sulfatin avait le dos tourné, je lui ai volé le cliché phonographique du *savant américain*, et...

— Et?

---

(1) Voir les nos 209 à 232.

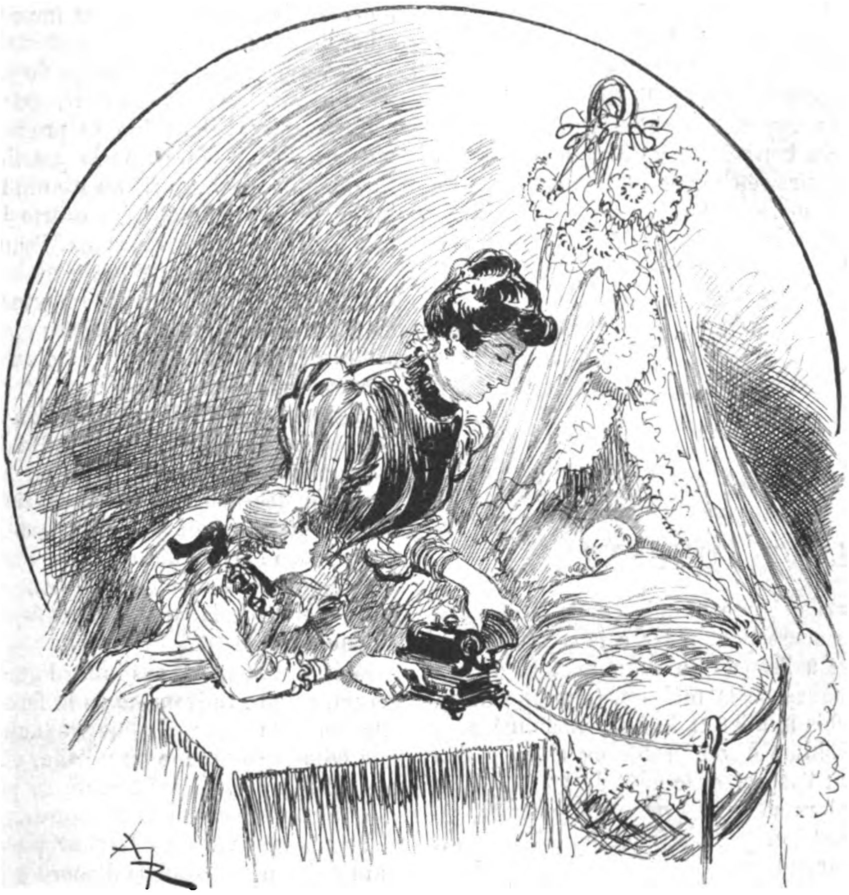
— Et je l'ai fait reproduire à cent cinquante exemplaires que j'ai placés dans les phonographes du laboratoire de physique reliés par un fil, j'ai tout préparé, c'est très simple; tout à l'heure, Sulfatin en s'asseyant dans son fauteuil établira le courant et cent cinquante phonographes lui répéteront ce que disait l'autre jour le savant américain...

— Mon Dieu! pauvre monsieur Sulfatin, qu'avez-vous fait? Vite, enlevez ce fil... »

Georges hésitait.

« Vous croyez que j'ai été un peu trop loin? Mais il est trop tard, voici Sulfatin! »

Dans le grand laboratoire où devant des installations diverses, parmi des appareils de toutes tailles, aux formes les plus étranges, au milieu d'un formidable encombrement de livres, de papiers, de cornues et d'instruments, travaillent une quinzaine de graves savants, plus ou moins barbus, mais tous chauves, enfoncés dans les méditations ou suivant attentifs des expériences en train, Sulfatin venait d'entrer, marchant lentement, la main gauche derrière le dos et se tapotant le bout du nez de l'index de la main droite, ce qui était chez lui signe de profonde méditation.



La vie électrique. — Les premiers vagissements de l'enfant reçus par le phonographe.

Il alla, sans que personne levât la tête, jusqu'à son coin particulier et lentement tira son fauteuil. Il fut quelque temps à prendre sa place, il remuait sur la grande table des papiers et des appareils. Georges voyant qu'il tardait à s'asseoir allait s'élancer et couper le fil pour arrêter sa mauvaise plaisanterie, mais tout à coup Sulfatin se laissa tomber sur son siège.

Ce fut comme un coup de théâtre.

Drinn! Drinn! Drinn!

Cette sonnerie électrique à tous les phonographes fit lever la tête à tout le monde. Sulfatin regarda d'un air stupéfait le petit phonographe placé sur sa table. La sonnerie s'arrêta et immédiatement tous les phonographes parlèrent avec ensemble :

« Sulfatin! mon ami, tu es charmant et délicieux! je t'adore et je jure de n'adorer jamais que toi!!! Sulfatin! mon ami, tu es charmant et délicieux! je t'adore et je jure .. Sulfatin, mon ami, tu es charmant et délicieux!... »

Les phonographes ne s'arrêtaient plus et dès qu'ils arrivaient à l'exclamation finale, accentuée avec énergie, reprenaient le commencement de la phrase doucement modulé!

Tous les savants s'étaient dérangés de leurs méditations ou avaient quitté leurs expériences; debout, aussi ahuris que pouvait l'être Sulfatin, ils regardaient alternativement leur collègue et les phonographes indiscrets. Enfin, quelques-uns, les plus vieux, éclatèrent de rire en jetant un coup d'œil malicieux à Sulfatin, tandis que les autres rougissaient ou fronçaient les sourcils, l'air indigné et presque personnellement offensés.

« Sulfatin, mon ami, tu es charmant et dé... »

Les phonographes s'arrêtèrent, Sulfatin venait de couper le fil.

Profitant du trouble général, Georges et Estelle refermèrent la porte sans avoir été aperçus ; ils se sauvaient, entendant encore dans la salle un brouhaha, des exclamations et des protestations. Des *oh!* — des *ah!* — des *c'est un peu fort!* — *Vous compromettez la science française!*

— Pauvre M. Sulfatin ! fit Estelle.

— Bah ! il trouvera une explication !... répondit Georges, et vous voyez, ma chère Estelle, que le phonographe a du bon ; il enregistre les serments que l'on peut se faire répéter éternellement ou faire entendre, comme un reproche, s'il y a lieu, à l'infidèle ; il ne laisse pas se perdre et s'envoler la musique délicieuse de la voix de la bien-aimée et il la rend à notre oreille charmée dès que nous la désirons... Savez-vous, ma chère Estelle, que j'ai pris quelques clichés de votre voix sans que vous vous en doutiez ! »

(à suivre.) A. ROBIDA.

ALIMENTATION

LE LAIT CONCENTRÉ

C'est du lait privé d'une grande partie de son eau et additionné de sucre pour aider à la conservation. Le lait concentré à l'aspect du beau miel blanc très fin et la consistance de la mélasse. Comme saveur, il rappelle à la fois le miel et le lait ; mélangé avec cinq fois son volume d'eau, froide ou chaude, il a très franchement l'aspect et le goût du bon lait bien sucré. Il peut alors se boire pur, mêlé au café, ou servir à la préparation du chocolat et des laitages tout comme le lait naturel.

Le mérite de ce produit est de conserver, sans altération aucune dans leur constitution et leur saveur, les éléments essentiels du lait : en leur restituant l'eau précédemment éliminée, on a tout à fait le lait normal, avec un excès de sucre.

Concentrer du lait, cela semble, au premier abord, une opération aussi simple, aussi facile que d'amener le bouillon à l'état de consommé : faites bouillir assez longtemps l'un ou l'autre liquide sur un fourneau quelconque, dans une casserole également quelconque, la masse primitive se réduira, se concentrera de plus en plus à mesure que son eau s'échappera en vapeur. Avec un peu de patience vous amènerez votre lait ou votre bouillon à consistance de gelée, qui est précisément celle du produit industriel dont nous parlons.

Mais l'expérience montre qu'une conserve de lait préparée de cette manière a perdu la saveur très fine et très délicate du lait naturel, par suite de la trop forte élévation de température, qui a déterminé l'altération des éléments du lait : beurre, caséine, etc.

Un industriel ingénieux, dont je n'ai pas retrouvé le nom, a pensé alors à provoquer l'ébullition du lait à une température beaucoup inférieure aux 100° de l'ébullition ordinaire.

Notons en passant que pour avoir cette idée, il fallait nécessairement posséder quelques notions de physique ; notons aussi que les expériences sur l'ébullition des liquides à basse température furent à l'origine des recherches de science pure : exemple nouveau de l'action directe et incessante des travaux scientifiques sur la pratique industrielle.

Mais reprenons. Le principe de physique appliqué par l'inventeur est le suivant, que tous les écoliers connaissent : l'ébullition se produit à température plus basse à mesure que la pression sur le liquide chauffé diminue. Ainsi, au sommet du mont Blanc, sous une colonne d'air plus courte de 4,800 mètres et par conséquent moins pesante, l'eau bout à 84°.

Pour faire bouillir le lait à moins de 100°, il suffira donc de l'enfermer en un vase bien clos et de raréfier l'air au-dessus du lait au moyen d'une pompe aspirante, chargée également d'enlever la vapeur à mesure qu'elle se dégagera.

C'est le principe de la fabrication du lait concentré. On obtient l'ébullition à 52° seulement, mais il faut pour cela un excellent outillage, capable de maintenir un degré de vide très considérable : on doit avoir $0^{m},65$ à $0^{m},66$ de vide ; ceci veut dire que la pression de l'air ou de la vapeur dans l'appareil doit faire équilibre seulement à $0^{m},10$ ou $0^{m},11$ de mercure, alors que la pression atmosphérique ordinaire en équilibre $0^{m},76$.

Mais le lait n'est pas immédiatement soumis à la concentration. Suivons-le de la ferme à l'usine. Aussitôt après la traite, chaque producteur porte son lait à la laiterie commune du village, où il est immédiatement refroidi, ce qui facilite sa parfaite conservation pendant les premières heures.

Pris par les voitures des fabriques, le lait en arrivant à l'usine est soumis d'abord à un filtrage à travers un tamis de soie qui retient les impuretés, et tombe dans un réservoir posé sur une bascule. De cette manière on note à mesure les quantités de lait entrées.

(à suivre.) E. L.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 avril 1892

— *Des moyens de produire artificiellement la pluie.* M. Faye donne lecture à la compagnie d'un mémoire relatif aux moyens de produire artificiellement la pluie.

Il fait remarquer que les partisans de l'idée de produire artificiellement la pluie par des explosifs s'imaginent encore à tort que les mauvais temps ont pour origine des colonnes d'air ascendantes.

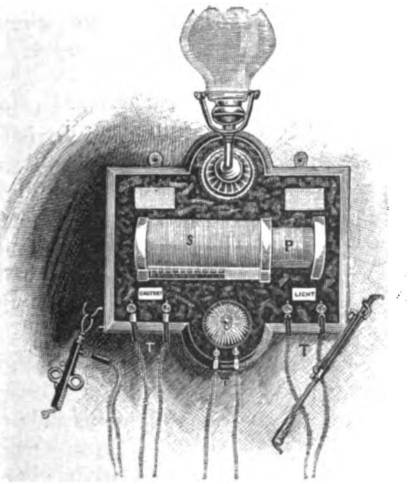
M. Faye rappelle qu'il a démontré que les trombes, les cyclones et les tornades sont dus à une colonne d'air descendante. C'est donc perdre son argent et son temps que d'essayer l'action des colonnes d'air ascendantes. Jamais ni les feux, ni la poudre, ni la dynamite, quelle que soit la force de l'explosion, ne feront tomber une goutte de pluie.

— *De la photographie des couleurs.* On se rappelle que M. Lippmann, professeur de physique à la Faculté des sciences de Paris, a soumis l'an dernier à l'examen de l'Académie des sciences un certain nombre de plaques photographiques reproduisant les couleurs du spectre.

Ce même savant présente aujourd'hui plusieurs nouvelles plaques, reproduisant, outre les couleurs du spectre, un certain nombre de couleurs composées dont nous parlons dans notre revue photographique.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un transformateur pour chirurgiens. — Un petit transformateur vient d'être inventé par le Dr Arnold B. Woakes, chirurgien à Londres; il est spécialement destiné aux médecins. C'est lui que représente notre gravure, il convertit un courant continu ou alternatif de façon à allumer une petite lampe à incandescence, à faire rougir le fil d'un galvano-cautère ou à engendrer un courant faradique. Dans ce but, le transformateur a trois paires de bornes T, T, T, répondant à trois circuits qui donnent le courant électrique dont on a besoin. Une lampe à incandescence du pouvoir de huit bougies est fixée sur l'appareil; son incandescence indique si le courant passe dans le circuit primaire du transformateur. La bobine P est vue en partie sortie du circuit secondaire S. En réglant sa position par rapport au circuit secondaire on peut toujours faire varier la force du courant induit. Pour le galvano-cautère on obtient un courant maximum d'une intensité de vingt ampères et d'une force électromotrice de six volts. Lorsqu'on applique un courant continu au transformateur on met sur un trajet un interrupteur particulier.



La soudure de l'aluminium se ferait très facilement en se servant de chlorure d'argent comme fondant. Le procédé, décrit par plusieurs journaux anglais, consisterait simplement à placer les morceaux de métal dans la position qu'ils doivent occuper, à répandre sur le joint du chlorure d'argent fondu réduit en poudre fine, puis à faire la soudure au chalumeau.

Un téléphone portatif a l'usage des pompiers. — La Compagnie anglaise des téléphones vient de construire un téléphone portatif destiné à mettre les détachements envoyés au feu en communication avec les postes centraux. Cet appareil consiste en un récepteur, un transmetteur et une sonnerie d'appel contenus dans une boîte. Dès l'arrivée des pompiers sur le lieu de l'incendie, on adapte ce téléphone à l'appareil d'alarme le plus voisin, et il est dès lors facile de réclamer aux casernes des secours supplémentaires, ou au contraire de leur renvoyer des hommes, si un incendie plus grave s'est déclaré en un autre lieu.

Ce système a été adopté à Glasgow, où l'organisation est telle qu'il est même possible de communiquer avec les services d'incendie des villes les plus proches, telles que Dundee et Kilmarnock. Le commandant du corps des pompiers de Glasgow le considère comme appelé à améliorer notablement l'efficacité du service.

La limite de perception des saveurs a été étudiée par M. Venable, qui a établi le tableau suivant des quantités les plus faibles des différents corps sapides permettant encore d'en reconnaître le goût particulier.

Sucre	0gr.	0028
Sel	0	0009
Tanin	0	00008
Acide chlorhydrique	0	00009
Saccharine	0	0000048
Strychnine	0	00000048

Origine du mot grippe. — Il paraît que c'est le roi Louis XV qui aurait le premier baptisé du nom de *grippe* la maladie connue depuis très longtemps sous le nom d'*influenza*.

Dans un journal météorologique tenu à Versailles au XVIIIe siècle, un savant archéologue, M. Vacquer, a en effet relevé le passage suivant, qui se rapporte au premier trimestre de l'année 1713 :

« Pendant les mois de février et mars, il y eut beaucoup de rhumes et de fluxions de poitrine à Versailles et à Paris. *Le roi nomma cette maladie la grippe.* On a remarqué que la saignée était tout à fait contraire. Les personnes qui n'ont pas été saignées et qui buvaient beaucoup ont été plus vite guéries. »

Aujourd'hui, heureusement, la saignée est passée de mode.

PHYSIQUE

EXPÉRIENCES D'ACOUSTIQUE

Nous avons déjà donné dans ce journal (1) la manière de faire, sans exercice préalable, des ronds de fumée analogues à ceux que les fumeurs produisent avec leur bouche. Il suffit de percer d'un trou une face d'une boîte quelconque, d'y introduire de la fumée et de donner de légères chiquenaudes sur la paroi opposée de la boîte pour voir immédiatement s'élancer dans l'air des ronds parfaits qui vont s'agrandir et disparaître en tourbillonnant. Si l'on veut avoir à l'intérieur de la boîte une source de fumée continue il suffit d'y mettre en présence de l'ammoniaque et de l'acide chlorhydrique; il se formera du chlorhydrate d'ammoniaque sous forme de fumées blanches très épaisses.

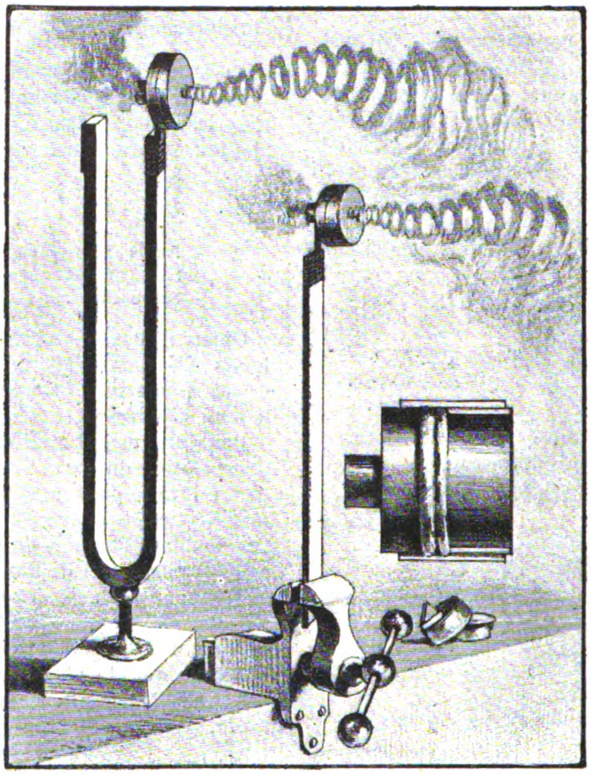
C'est cette expérience très simple qui va nous permettre de rendre visibles les vibrations des corps sonores. Il est bien entendu que nous n'aurons pas ainsi une analyse de ces vibrations très exacte; mais cette expérience, qui parle aux yeux, est fort amusante et peut facilement se répéter.

---

(1) Voir *Science Illustrée*, tome II, page 373.

Notre gravure représente les deux appareils très simples qu'il faut fabriquer. Dans l'une des figures il s'agit de faire voir les vibrations d'une tige d'acier ou d'un diapason.

La tige d'acier est serrée par une de ses extrémités dans un étau. L'extrémité libre porte une languette de bois solidement fixée au moyen de quelques tours de fil très serrés. Sur cette languette de bois est collée une boîte ronde en carton. C'est une boîte à pilules ordinaire, telle que les pharmaciens en donnent à chaque instant, elle a environ $0^{m},05$ de diamètre sur une hauteur de $0^{m},02$ à $0^{m},025$. Le fond de cette boîte est percé d'un trou d'environ $0^{m},025$ dans lequel on enfonce l'extrémité d'un tube de papier de même diamètre et long d'environ $0^{m},03$. Le couvercle de la boîte est percé lui aussi d'un trou bien rond et bien régulier, mais beaucoup moins grand que le précédent; il mesure environ 1/2 centimètre de diamètre. Il est très important que ce rond soit bien régulier, c'est par lui que sortira la fumée et de sa régularité dépend celle des ronds de fumée. Si le carton de la boîte était trop grossier pour qu'il fût possible d'y découper un cercle parfait, il faudrait agrandir l'ouverture et y coller un morceau de carton Bristol percé d'un trou de 1/2 centimètre.



Expériences d'acoustique.
Les ronds de fumée produits par les vibrations.

Dans la boîte ainsi préparée on place une bande de papier-buvard plié en forme de V; la plicature, c'est-à-dire la pointe du V est trempée dans un peu de paraffine ou d'autre matière, de façon à la rendre inabsorbable. Une des extrémités du papier-buvard est trempée dans l'acide chlorhydrique, l'autre dans l'ammoniaque; la bande est alors introduite dans la boîte qui se remplit aussitôt de vapeurs de chlorhydrate d'ammoniaque.

Lorsque la tige d'acier est mise en vibration on voit aussitôt, à chaque oscillation, un rond de fumée s'échapper de la boîte, comme le montre notre gravure. Il faut avoir soin, cependant, si l'on veut que l'expérience soit jolie et que les ronds s'échappent sans se mêler les uns aux autres, de choisir une longue tige de façon que les vibrations soient assez lentes (32 par seconde au plus).

Lorsque l'on se sert d'un diapason pour faire l'expérience, celle-ci dure plus longtemps. Il sera bon, pour que le résultat soit parfait, d'attacher à la seconde branche du diapason un léger poids équilibrant le poids de la boîte attachée à la première branche.

Notre figure représente également l'application de la méthode aux vibrations des diaphragmes et non plus des tiges rigides. Il s'agit là d'une boîte cylindrique beaucoup plus grande que celle dont nous nous servions tout à l'heure. Elle est divisée en deux compartiments par un écran, ou diaphragme plein, de caoutchouc fortement tendu. En avant, le cylindre est fermé par une rondelle de carton percée en son centre d'un trou de 1/2 centimètre environ. En arrière il est fermé par une paroi, percée d'un trou beaucoup plus grand, dans lequel on a enfoncé un tube assez court. Le papier-buvard, chargé d'ammoniaque et d'acide chlorhydrique, est placé dans la première chambre entre le diaphragme et la paroi antérieure. Des sons sont émis dans le tube, le diaphragme vibre, transmet ses vibrations à l'air de la chambre antérieure chargé de fumée de chlorhydrate d'ammoniaque et aussitôt des ronds remarquablement beaux s'échappent par la petite ouverture.

Il faudra émettre de préférence des sons de basse tonalité, un simple claquement de la langue ou des lèvres donnera les meilleurs résultats.

Il est bien évident que vous pourrez, si vous voulez, remplacer les vapeurs de chlorhydrate d'ammoniaque par les fumées résultant de la combustion d'un corps quelconque que vous aurez mis à l'intérieur de la boîte. Il faudra vous rappeler cependant que ces boîtes sont en carton, par conséquent inflammables, et prendre certaines précautions; nous préférons de beaucoup la méthode au chlorhydrate d'ammoniaque.

L. BEAUVAL.

Le Gérant : H. Dutertre.

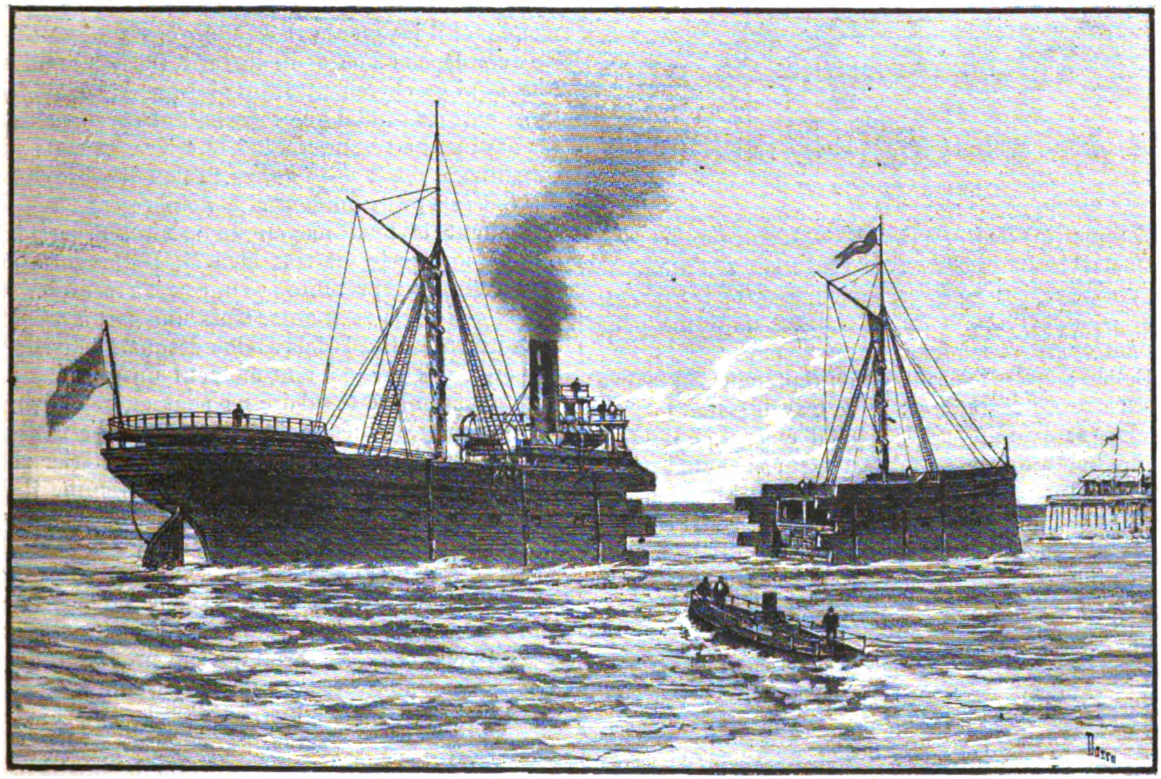
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

ART NAVAL

Navires construits en deux parties

En Amérique, sur le lac Michigan, c'est-à-dire à une grande distance de la mer, on a construit un paquebot destiné, cependant, à la navigation maritime. Ce navire, qui a reçu le nom de *Mackonaw*, doit effectuer le voyage du lac Michigan à New-York, par un canal et des lacs. Il présente cette particularité originale d'être divisé en deux parties, qui ont été lancées séparément, et ont fait, sous cette forme divisée, le trajet jusqu'à Montréal. Là, les deux parties ont été réunies, et le navire reconstitué a fait route jusqu'à New-York.

Ce navire, du port de 3,578 tonneaux, a 87 mètres de longueur, 12m,50 de largeur, et un déplacement d'eau de 7m,80. Il est entièrement en acier. Les machines à vapeur sont à triple expansion, avec condensateurs à surface et à foyers ondulés. Dans chaque machine, il y a deux chaudières en acier, pouvant supporter la pression de 11 kilogrammes. Les mâts sont en acier, et le navire est muni des appareils accessoires les plus perfectionnés, cabestan à vapeur, gouvernail à vapeur, etc. La moitié arrière portait les machines à vapeur, qu'on faisait marcher à 70 tours par minute, et la moitié avant était traînée par de petits remorqueurs à vapeur. Le tout a traversé le lac Ontario et les quarante-trois écluses du canal Welland, en 11 jours. Et comme nous l'avons dit, on a réuni les deux parties lorsqu'elles ont été arrivées à Montréal.



Navires construits en deux parties. — Le *Mackonaw* sur le lac Michigan.

Un autre navire, qui a reçu le nom de *Keweenast*, a été construit sur le type du précédent.

A quels besoins répondent ces navires en partie double? Tout simplement à permettre aux chantiers des ports situés sur les lacs Erié et Ontario de construire de grands bateaux à vapeur. En effet, sur les grands lacs intérieurs de l'Amérique du Nord la navigation acquiert de jour en jour plus d'importance, et pour relier ces lacs entre eux, on a creusé de nombreux canaux, dont le réseau permet aux bateaux d'amener au fleuve Saint-Laurent les produits de toutes les régions voisines. Mais, malgré la profondeur donnée à ces canaux de jonction, et en dépit des grandes dimensions de leurs écluses, ils sont insuffisants pour recevoir de grands bateaux et leur donner un facile passage. Les chantiers de construction établis sur les lacs Erié et Ontario étaient ainsi forcés de ne fournir que des bateaux de médiocre tonnage. C'est pour obvier à cet inconvénient que MM. Wehler et Cie de West Bay City (Michigan) ont eu l'idée de faire construire de grands navires qui se séparent en deux parties, que l'on démonte à l'entrée du canal Welland, qui relie les lacs Erié et Ontario à Port Colborne, et que l'on remonte dans les docks de Montréal. On sait qu'au-dessus de Montréal, le fleuve Saint-Laurent peut recevoir les plus forts navires.

Nous devons ajouter que la construction des navires démontables a été déjà réalisée en France. A Chalon-sur-Saône, les écluses sont de dimensions trop faibles pour livrer passage à de grands bateaux à vapeur. La compagnie du Creusot construit des bateaux destinés à la navigation du Rhône, qui sont divisés en deux parties. Chaque partie traverse successivement l'écluse de Chalon-sur-Saône et, après ce passage, on les réunit, pour les amener à Lyon.

LOUIS FIGUIER.

ÉCONOMIE POLITIQUE

LA DISTRIBUTION DES RICHESSES

SUITE ET FIN (1)

La part de l'entrepreneur. — L'entrepreneur est responsable du succès ou de l'insuccès de l'industrie qu'il dirige. Son profit est donc très variable; il n'est pas, comme l'intérêt du capitaliste, uniforme pour les entreprises analogues du même pays.

Si l'on analyse le profit de l'entrepreneur, on trouve que ce profit rémunère : 1° le travail (salaire de direction et capacité) et le capital engagé, quand le même homme est à la fois directeur et capitaliste de l'entreprise; 2° ou bien le travail seul, si les capitaux sont empruntés; 3° ou bien le capital seul, comme dans les sociétés anonymes où les actionnaires donnent un traitement fixe au directeur. Mais le profit ne doit être confondu ni avec le salaire, ni avec l'intérêt, dont la rémunération est fixe, tandis que le profit dépend du résultat effectif de l'entreprise.

Les causes qui influent sur le taux du profit sont analogues à celles qui influent sur l'intérêt et sur le salaire : plus ou moins grand nombre d'hommes capables de diriger les entreprises, risques à courir, concurrence, etc. Mais précisément parce qu'il est aléatoire, le profit peut justement être plus élevé que le salaire ou l'intérêt, et, en ce sens, il est un puissant stimulant du progrès industriel. Plus les perfectionnement sont rares, plus les profits sont exceptionnels; d'où il suit que les profits tendent à baisser à mesure que l'industrie progresse d'une manière continue et que les brusques changements sont moins à prévoir.

La part de l'ouvrier ou *salaire.* — De même que le capitaliste prête son capital à un taux fixé d'avance, de même l'ouvrier loue son travail à un prix déterminé, quels que soient les risques de l'entreprise; sa rémunération s'appelle *salaire.*

Ricardo soutenait que, la population étant destinée à s'accroître indéfiniment, les ouvriers, trop nombreux, se feront fatalement une concurrence qui réduira toujours le salaire au taux *naturel* ou *normal*, c'est-à-dire au taux strictement nécessaire pour les besoins de la vie. Le salaire effectif, suivant Ricardo, tend à se rapprocher sans cesse du salaire naturel : s'il descend au-dessous de ce taux, la misère empêche la population de s'accroître et le salaire se relève; mais dès que ce relèvement se produit, la population augmente et le salaire baisse de nouveau. Le célèbre économiste a confondu le salaire *minimum* avec ce qu'il appelle le salaire naturel, et il est établi par les faits que le taux des salaires a augmenté en raison des progrès de l'industrie, sans jamais descendre d'une manière durable au-dessous du taux minimum.

Ricardo ne s'était occupé que de l'offre du travail. Stuart Mill s'occupa à la fois de l'offre et de la demande, et il inventa la théorie du fonds des salaires. De quoi dépend l'offre du travail? Du nombre d'ouvriers qui en cherchent. De quoi dépend la demande? De la part du capital que tous les entrepreneurs réunis destinent à rémunérer les ouvriers, et cette part constitue le *fonds des salaires.* Si l'on divise le chiffre qui représente ce fonds par le nombre des ouvriers, on obtient le taux moyen du salaire. Stuart Mill oublie, comme le dit très bien M. Beauregard, que « le salaire ne représente pas une part à recevoir dans les capitaux déjà restreints, mais une part à prendre dans les produits à la fabrication desquels l'ouvrier va coopérer... Il existe à tout moment un minimum et un maximum que le salaire ne peut guère dépasser. Le minimum, la théorie de Ricardo nous l'a fait connaître : c'est la somme indispensable à l'ouvrier pour vivre et se perpétuer ». Quant au maximum, il dépend de plusieurs éléments : productivité du travail, mouvement de la population, taux moyen de l'intérêt, loi de l'offre et de la demande.

« La cause qui influe le plus sur le salaire, a écrit M. Paul Leroy-Beaulieu, est la productivité du travail de l'ouvrier. Plus le travail devient productif, c'est-à-dire plus il fournit dans un temps donné d'objets utiles ou agréables à l'homme, plus le salaire a de marge à la hausse. Toutes les améliorations accomplies dans l'industrie, en accroissant la production, augmentent la masse partageable et la faculté qu'ont les patrons et en général le public de bien rétribuer le travail de l'ouvrier. » En ce qui concerne l'accroissement de la population, le salaire baisse, reste stationnaire ou augmente, suivant que la population devance les progrès techniques et l'accroissement des capitaux, qu'elle va de pair avec eux ou qu'elle est moins rapide. Quant au taux moyen de l'intérêt, plus il est bas, plus la concurrence oblige les entrepreneurs à se contenter d'un profit modéré, et plus le salaire tend à augmenter. Enfin, le taux effectif du salaire oscille selon la relation qui existe entre le nombre des ouvriers disponibles et des places vacantes.

Ces considérations expliquent les inégalités des salaires. En Amérique, ils sont très élevés, parce que la productivité est considérable sans que la population soit surabondante. En Allemagne, ils le sont très peu, parce que la population est sans cesse en voie d'augmentation. Dans un même pays, ils varient suivant que les industries sont plus ou moins dangereuses, plus ou moins agréables, qu'elles exigent un apprentissage plus ou moins long, des capacités plus ou moins grandes, etc.

---

(1) Voir le n° 233.

Le contrat de salaire est extrêmement souple. Il y a le salaire à la *journée* ou *à l'heure*, le salaire à la tâche, le salaire à la tâche ou au temps *avec primes* pour tout supplément de travail productif réalisé en un temps donné (ce qui est en quelque sorte le salaire progressif justifié par l'économie de frais généraux résultant de la rapidité de la production), et enfin *l'échelle mobile des salaires* (dans ce dernier système, le salaire est gradué exactement sur le prix des produits; plus les produits se vendent cher, plus le salaire est élevé). Il faut mentionner aussi le système de la *participation aux bénéfices* (l'ouvrier a une rémunération fixe, plus tant pour 100 sur les bénéfices annuels), qui suppose un personnel stable, un gros chiffre d'affaires, une confiance absolue de l'ouvrier dans la loyauté du patron.

M. P.

VARIÉTÉS

KOTONOU, LA BARRE, SON PASSAGE

LE WHARF

Pour débarquer du monde sur la côte de Dahomey et infliger au roi Behanzin la leçon définitive qu'il aurait dû recevoir il y a déjà deux ans, nous aurons désormais à notre disposition le wharf de Kotonou : c'est un appontement prolongé en mer jusqu'au delà de la barre que les embarcations franchissent avec beaucoup de peine, et pas toujours avec succès.

La barre(1), c'est la ligne de brisants, de vagues élevées et à volutes que détermine un brusque ressaut du fond. Il se passe là un phénomène analogue au mascaret de la Seine, de la Dordogne et de la Garonne : la diminution rapide des fonds retarde par frottement les couches liquides inférieures; les autres et celles qui les suivent gagnent de vitesse, chevauchent sur les premières et forment cette vague élevée dont nos riverains connaissent bien la puissance.

Si la vague est très haute, elle déferle en volute, phénomène qui se produit presque toujours à la côte de Pondichéry et à celle de Kotonou, que viennent battre des houles puissantes, arrivant de milliers de kilomètres et souvent renforcées par les vents du large qui rendent la barre impraticable.

M. Malo-Lefèvre a étudié en détail, dans la *Revue maritime et coloniale*, la barre de Kotonou, profil des fonds, caractère des brisants suivant le temps et la marée, courants de la barre, etc. Le profil résultant de nombreux sondages réalise bien la condition que je disais tout à l'heure : brusque disparition des profondeurs à 80 mètres de la côte; à marée basse, il n'y a plus que $0^m,50$ à $0^m,60$ d'eau sur une crête de sable continue et parallèle au rivage; à marée haute, 2 mètres à peu près. C'est là, ou plutôt à une quarantaine de mètres en avant, que se forme la volute principale, la plus dangereuse.

Derrière la crête, une petite fosse, d'ailleurs peu profonde, probablement déterminée par la lourde chute de la vague déferlante; puis nouvelle diminution de profondeur, deuxième brisant et deuxième crête, à 20 ou 30 mètres du rivage.

La hauteur moyenne des brisants de la barre est de 2 à 3 mètres : comme on voit, c'est autre chose que notre mascaret. Quelquefois réduite à presque rien, cette hauteur atteint 6 à 8 mètres par mauvais temps. La lame commence alors à déferler beaucoup plus tôt. Les brisants plus rapprochés, dits brisants de la plage, sont d'habitude moins élevés et moins difficiles à franchir; ils n'en constituent pas moins un danger sérieux par la vitesse qu'ils donnent aux embarcations au moment d'accoster, les chocs brusques qui en résultent et les assauts que la lame fait subir aux bateaux une fois échoués.

Par temps clair, brise et courant faibles, les volutes sont de hauteur modérée (2 à 3 mètres) et la longueur de la houle détermine entre les lames successives un intervalle dont le bateau profite pour passer; parfois même il y a des accalmies assez longues. Quand des grains sont en vue, que la brise et le courant de houle s'établissent, la barre devient difficile. Par grande brise, les volutes se suivent hautes et menaçantes, presque sans intervalle, la barre devient impraticable. L'heure de la marée influe d'habitude sur l'état de la barre. La saison des belles barres va de novembre à mars; décembre et janvier sont les mois les plus favorables; c'est en juillet et août que la barre est le plus souvent mauvaise.

Pour le passage de la barre, les factoreries de la côte d'Afrique emploient une embarcation dite *surf-boat :* c'est une espèce de baleinière, mais de fort échantillon, d'une grande solidité pour défier les chocs incessants et brutaux auxquels elle est exposée. La forme de la baleinière, pointue et très relevée des deux bouts, est la plus favorable pour bien s'élever à la lame et ne pas se remplir. Les baleinières ou « pirogues » de la barre de Kotonou se construisent à La Ciotat. Chaque bateau coûte 1,200 francs et ne dure guère que trois à quatre mois.

L'embarcation est menée non pas à l'aviron, qui s'engagerait sans cesse en de pareils endroits, mais à la pagaie, par des noirs dits Minas : il y a cinq pagayeurs de chaque bord; le patron, debout à l'arrière, gouverne avec un aviron de queue, comme le patron baleinier, — de façon à conserver une action puissante, même si le bateau n'a pas de vitesse propre.

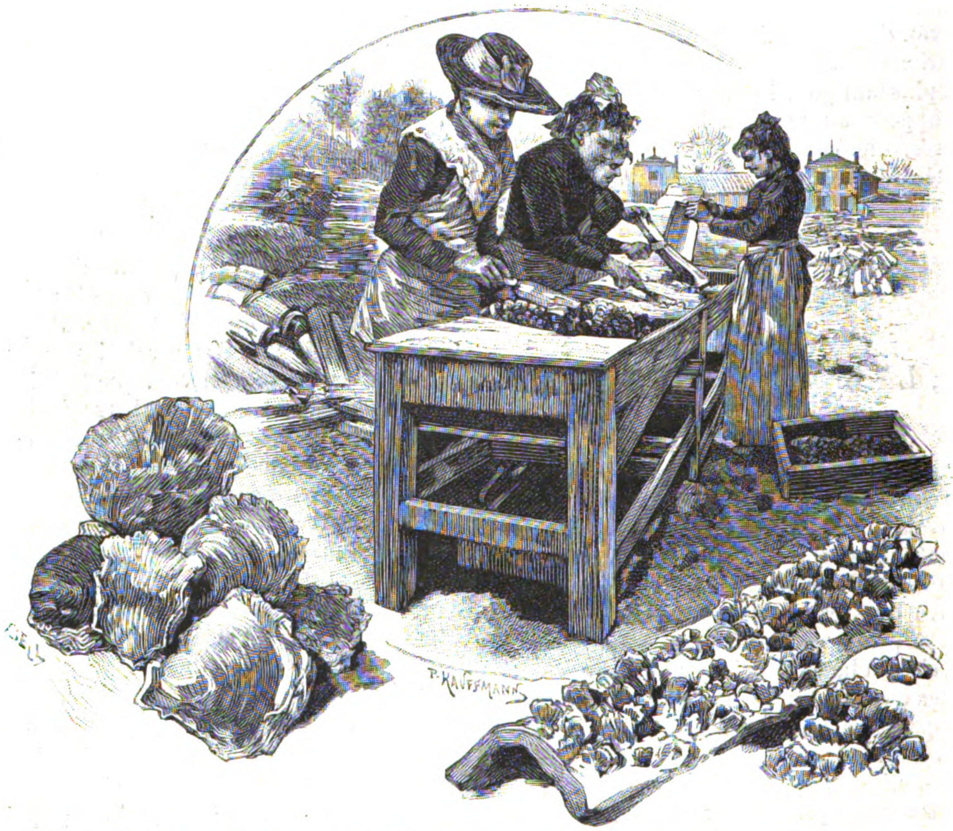
Par contrat, les Minas s'engagent à passer la barre pendant un an, toutes les fois du moins qu'il n'y a pas danger pour la vie humaine. Ce sont eux qui, à la majorité des voix, jugent si la barre est praticable. Une équipe complète, une *compagne*, comme on dit là-bas, comprend vingt et un individus : un chef, un patron, dix pagayeurs, quelques remplaçants, et enfin des féticheurs. Le féticheur sert, en outre, de vigie : debout sur un banc de l'avant, mieux que le patron, il voit venir la lame et indique le moment où il faut « tenir bon » ou bien « souquer » pour passer.

---

(1) Voir le n° 230.

Pour sortir, les hommes, poussant vigoureusement la pirogue à la mer, franchissent du même coup la première volute, sautent dans l'embarcation, et chacun saisit sa pagaie ; ici un temps : le patron « espère » une embellie pour franchir la deuxième volute. Quand le moment est favorable, on court sur la grosse lame au moment où elle commence à gonfler ; on en dépasse le sommet — si l'on peut — avant qu'elle commence à déferler : la barre est franchie.

Pour entrer, il faut arriver sur la volute même et tâcher qu'elle ne vous gagne pas de vitesse, sinon, l'on est ramené au large par le contre-courant, et parfois couvert par la volute suivante ; ou bien l'on pique de l'avant contre la crête de sable et l'on chavire. Le point dangereux passé, on attend le moment favorable pour se faire porter à terre sur une lame. On embarque plus d'eau à la sortie ; on chavire plus souvent à l'entrée.



Groupe de naissaims de 3 à 6 mois, sur tuile. (Grandeur nature.) Tuiles couvertes de leurs naissaims.

LE PARQUEUR D'ARCACHON. — Le détroquage des tuiles.

Une pirogue a $9^m,20$ de long sur 2 mètres de large ; outre son équipage, elle ne porte qu'une dizaine de passagers, un très faible volume de marchandises. Le débarquement en pirogue est toujours chose aléatoire ; parfois il faut le différer durant plusieurs jours. Pour les marchandises flottantes, on se résigne à en faire des radeaux, qu'on hâle à terre, avec chances de pertes plus ou moins grandes.

Tout cela est fort primitif : il était très nécessaire d'installer un outillage de débarquement et d'embarquement plus pratique, plus sûr, plus puissant et plus rapide ; c'est dans ce but qu'a été entreprise et menée à bien — malgré les prophètes de mauvais augure — la construction du wharf (prononcez whôrf) de Kotonou. L'appontement s'avance de 200 mètres en mer ; il présente une largeur utile de $5^m,50$; une plate-forme de surface convenable, pourvue d'appareils de levage, sera ménagée à son extrémité ; une petite voie Decauville parcourt le wharf. Le plancher est à 4 mètres au-dessus de la haute mer. L'appontement est porté sur une série de palées formées les unes de deux, les autres de quatre pilotis liés par des croisillons, et profondément enfoncés dans le sable ; leur extrémité se termine en vrille.

Avec de grandes facilités de débarquement, le wharf procurera une économie considérable : en effet, une seule *compagne* de Minas coûte à peu près 12,000 francs par an ; chaque maison, à Kotonou, en possède trois. En tenant compte de l'usure des pirogues et des frais accessoires, le passage de la barre coûte par an, dit M. Lefèvre, 50,000 francs environ à chaque maison de commerce, sans compter les pertes, et aussi les pertes fictives que des gens peu scrupuleux mettent sur le compte de la barre.

E. LALANNE.

OSTRÉICULTURE

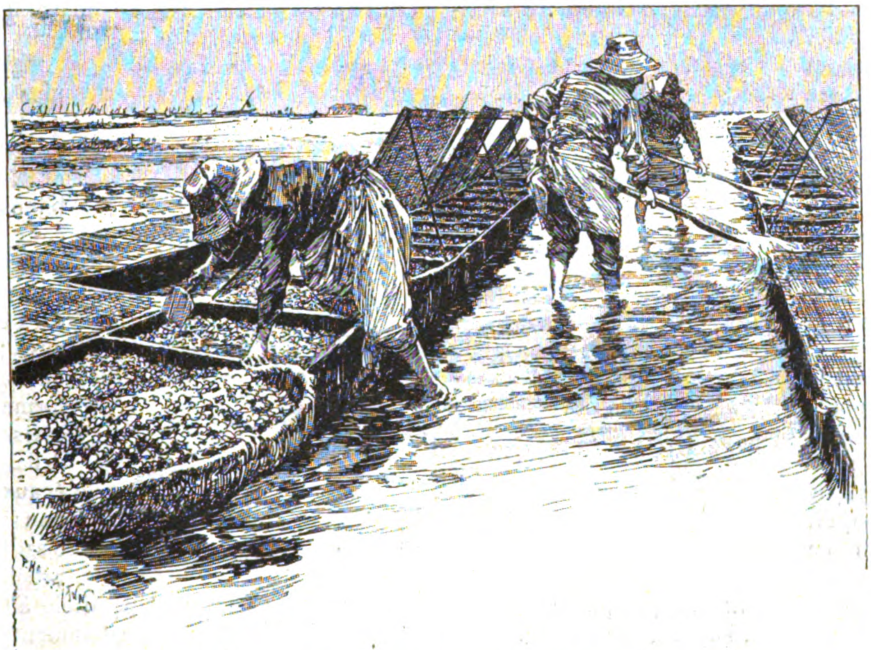
LE PARQUEUR D'ARCACHON

SUITE ET FIN [1]

Ce sont aux tuiles que s'attachent les *naissaims*, dont le nombre peut varier de 200 à 300 par tuile. C'est au printemps que se développe dans l'huître le frai qui donne naissance à un nombre considérable de naissaims; l'intérieur de l'huître, à ce moment, contient cette substance laiteuse qui la fait croire malade, et qui dure de mai à septembre, c'est ce qui fait dire qu'on ne peut, avec raison du reste, manger l'huître que dans les *mois en R*.

Une huître mère pouvant pondre environ 80 à 90,000 œufs par année, c'est une moyenne de près de *trois milliards* d'huîtres, y compris la portugaise dans une proportion de 2 pour 100, que produit le bassin d'Arcachon.

Vers le mois d'octobre on enlève les tuiles des ruches pour procéder au *détroquage*. Cette opération facile demande à être faite néanmoins avec le plus grand soin pour ne pas abîmer les jeunes huîtres. Elle doit être terminée avant les grands froids. Ce travail est exécuté généralement par les jeunes filles : il consiste à placer la tuile sur les traverses d'une sorte de bahut creux et d'en détacher le naissaim de six mois à un an, au moyen d'un couteau spécial, de façon qu'un léger fragment de chaux, qui porte le nom de *capsule*, reste adhérent à la coquille. De là les huîtres sont passées à travers deux cribles, dont les mailles du premier ont 0^{m},02 de diamètre, celles du second 0^{m},01.



LE PARQUEUR D'ARCACHON. — Mise à l'ambulance des huîtres jeunes et lavage des ambulances.

A travers les mailles du premier et du second passent les tout jeunes naissaims, les autres traversent le premier et les forts restent sur le premier crible. Aussitôt cette opération accomplie, les tuiles sont nettoyées entièrement, puis reblanchies plus tard pour l'année suivante.

Les huîtres provenant du détroquage sont ensuite versées dans des caisses spéciales dites ambulances, inventées il y a quelques années par M. Michelet, ostréiculteur à Arcachon; ces caisses sont en bois, de 2 mètres environ de longueur sur 1 mètre de large et goudronnées, elles sont solidement fixées au sol du parc, encadrées de forts piquets, divisées en compartiments et recouvertes intérieurement et extérieurement d'un treillage métallique galvanisé et goudronné, permettant l'écoulement et la circulation de l'eau.

Là, les huîtres progressent, atteignent en quelques mois jusqu'à 0^{m},06 à 0^{m},07. Outre la couverture de la marée, les huîtres d'ambulance sont arrosées chaque jour.

Le séjour en caisses est de trois mois, puis a lieu l'*écrémage*. On sort une partie des huîtres suffisamment fortes pour les semer dans les claires où elles sont alors l'objet des plus grands soins; elles y grandissent, s'y engraissent et y prennent leur forme plate.

A 0^{m},04 de diamètre l'huître commence à être comestible, mais elle ne peut être exportée qu'à partir de 0^{m},05 au minimum.

P. KAUFMANN.

---

[1] Voir le n° 233.

GÉOMÉTRIE ET DESSIN

—

LE PANTOGRAPHE

Depuis l'invention de la photographie, depuis surtout que son usage est devenu si commode, il n'est personne qui ne puisse reproduire un dessin dans tous ses détails, et ce qui est plus merveilleux, c'est qu'on peut sans aucune difficulté, soit l'agrandir, soit le réduire aux dimensions que l'on veut. Aussi semble-t-il, à première vue, que l'appareil dont je veux donner la description et la théorie perd un peu de son utilité; pourtant, il peut encore rendre des services, et dans certains cas remplacer avec avantage la photographie. C'est qu'en effet tout le monde n'est pas outillé pour reproduire rapidement un grand nombre d'épreuves photographiques, et le serait-on, que le tirage pourrait donner lieu à une dépense trop considérable.

L'appareil dont je vais m'occuper porte le nom de pantographe; le nom (πάντα tout, γράφειν tracer) montre qu'il a la prétention de tracer toutes sortes de dessins. Quelque orgueilleux que puisse paraître ce nom au premier abord, l'appareil le mérite, car il peut être utile dans bien des cas; il est très simple, ce qui est toujours bon dans un outil, et par-dessus tout, il fonctionne avec une précision toute mathématique. Les constructeurs, sans changer bien entendu sa forme générale, lui ont apporté quelques perfectionnements qui rendent son usage plus commode, mais avec l'appareil le plus simple on peut obtenir d'aussi bons résultats qu'avec tout autre; c'est donc le plus simple que je décrirai, la théorie n'en sera que plus facile.

L'appareil (*fig.* 1) se compose de quatre tiges ordinairement en bois; deux de ces tiges OA et OC sont égales entre elles, elles sont articulées au point O; il y a deux autres tiges BD et BE un peu moins longues articulées en B; la tige BD est articulée avec OC au point F; enfin BE est articulée avec OA en G.

J'insisterai sur les trois points suivants : 1° A, G et O sont en ligne droite; C, F et D sont aussi en ligne droite; 2° les distances AG, BG, OF sont égales, il en est de même de CF, BF, OG; 3° de quelque manière qu'on déforme l'appareil, les droites OA, OC, BG, BF restent dans le même plan.

Voici maintenant comment on emploie cet appareil : le point A est fixé à la table sur laquelle on a mis le dessin à reproduire, en sorte que l'ensemble des quatre droites dont j'ai parlé peut se mouvoir autour du point A en restant dans un plan parallèle à celui de la table. L'angle AOC peut varier, bien entendu, mais il entraîne le mouvement des deux autres tiges : l'angle B augmente si l'angle O augmente; de même les inclinaisons de OA et de BE, de BD et de OC varieront. En B, l'appareil est traversé par une tige perpendiculaire, mais celle-là n'est pas fixe comme celle qui a été placée en A, nous ferons décrire à sa pointe le dessin que nous voulons reproduire. Enfin, dans une ouverture pratiquée au point C, nous aurons fait passer un crayon; il s'agit de prouver que la pointe de ce crayon décrira un dessin identique à celui que décrit le point B, mais agrandi.

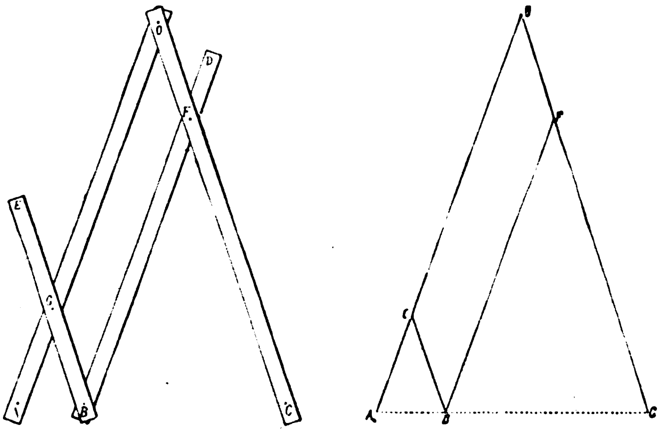


Fig. 1. — L'appareil. Fig. 2. — Démonstration géométrique.

Le pantographe.

Réduisons pour plus de simplicité les quatre tiges aux droites AGO, CFO, BG et BF (*fig.* 2). N'oublions pas que les deux longueurs OF et BG sont égales entre elles, que OG et BF sont égales aussi; donc, de quelque façon que je déforme l'appareil, les côtés opposés du quadrilatère OGBF sont égaux, la géométrie nous apprend que c'est toujours un parallélogramme. Ainsi BG est constamment parallèle à OC et, par conséquent, l'angle AGB est constamment égal à l'angle O.

D'autre part, j'ai dit que AO est égal à OC et que AG est égal à BG, donc les deux triangles AOC et AGB sont tous deux isocèles et ont même angle au sommet, ils sont donc semblables, ce qui prouve que l'angle GAB est égal à l'angle OAC et, par suite, que les trois points A, B, C sont toujours en ligne droite. Mais d'ailleurs ces triangles OAC et GAB étant semblables, les côtés AC et AB ont entre eux même proportion que AO et AG, et si, par exemple, AO est quadruple de AG, AC sera quadruple de AB et par conséquent le point C décrira un dessin semblable à celui que décrit le point B, et les dimensions linéaires se trouvent quadruplées.

Mais on peut faire varier le point d'attache G des tiges BE et AO d'une part et le point d'attache F des tiges BD et CO d'autre part; il suffit que le quadrilatère BGOF soit un parallélogramme, que AG et BG soient égales, et le point C décrira une figure semblable à celle que décrit le point B. Si l'on veut que les dimensions linéaires de la nouvelle figure soient triples des autres, il suffira que AG soit le tiers de OA. La figure tracée par le point C est toujours plus grande que la figure décrite par B, mais on voit tout de suite qu'il sera possible, avec le même appareil, de réduire un dessin : vous placerez pour cela un crayon en B, et vous ferez parcourir au point C le dessin à reproduire; si AG est le quart de OA, les dimensions linéaires de la figure seront réduites au quart.

Je n'ai pas besoin d'insister sur les applications de cet appareil. Non seulement les dessinateurs de profession y trouveront un puissant auxiliaire, mais il n'est personne qui n'ait de temps en temps occasion de s'en servir. Agrandir un croquis, une carte ne donne aucune peine si l'on s'aide du pantographe, et l'on possède maintenant des procédés si commodes pour autographier, qu'une fois votre dessin agrandi, vous pourrez en obtenir sans dépense et immédiatement un grand nombre d'épreuves.

VICTOR BAUDOT.

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

536. — *Pourquoi confectionne-t-on les chauffe-pieds, moines ou chancelières en étain poli?* — On fait les moines en étain parce que le métal prend sans peine la température de l'eau intérieure; on les fait en métal poli, parce que les métaux polis ayant peu de pouvoir émissif rayonnent ou cèdent peu la chaleur à l'air environnant.

537. — *Pourquoi une brique enveloppée de flanelle forme-t-elle un très bon chauffe-pieds?* — Parce que la brique chauffée, corps très mauvais conducteur, conserve longtemps sa chaleur, et que la flanelle aide à cette conservation, en même temps qu'elle défend les pieds de la trop grande chaleur de la brique.

538. — *Pourquoi une cuiller de métal laissée dans une casserole retarde-t-elle l'ébullition?* — Parce que le métal s'échauffe aux dépens de l'eau, et qu'en sa qualité de corps bon conducteur, il cède facilement à l'air la chaleur qu'il reçoit à chaque instant de l'eau.

539. — *Si l'on couvre de sable la paume de la main, pourquoi peut-on y tenir impunément une balle de fer rougie au feu?* — Parce que le sable est un mauvais conducteur et empêche la chaleur d'arriver à la main.

540. — *Pourquoi peut-on appliquer un charbon ardent sur un tissu enveloppant une masse de métal sans même roussir ce tissu?* — Parce que toute la chaleur passe dans la masse métallique et que le tissu ne peut s'échauffer. Il finirait par brûler cependant si l'expérience était prolongée au point d'élever la température du métal.

541. — *Pourquoi peut-on entrer impunément dans un four où le thermomètre marque une température plus élevée que celle de l'eau bouillante?* — Parce que : 1° la peau, le tissu cellulaire et la graisse conduisent très mal la chaleur et s'échauffent difficilement; 2° parce que l'air chaud et sec cède très lentement sa chaleur, alors même qu'il est à une température très élevée. Dans les fabriques de chaux ou de plâtre, les ouvriers entrent dans les fours où le thermomètre marque 150°, et la chaleur de leurs corps s'élève à peine de 1°. On peut résister très bien à une température de 130° dans un four de boulanger. Au Hammam de Paris, on reste plongé dans de l'air sec pendant des heures à une température comprise entre 80° et 100°. On ne pourrait pas dépasser 45° impunément dans un bain de vapeur, parce que la vapeur a une puissance calorifique plus grande que l'air sec et qu'en enveloppant la peau d'humidité, elle empêche l'évaporation et arrête précisément le mécanisme au moyen duquel l'organisme lutte contre un excès de chaleur.

542. — *Comment explique-t-on qu'on puisse, sans se brûler, couper avec le doigt un jet de fonte, plonger le doigt ou la main dans une poche pleine de fonte incandescente, passer la langue sur du fer incandescent, le prendre avec la main, courir nu-pieds sur des gueuses qu'on vient de couler, remuer du plomb fondu avec le doigt, plonger la main dans du goudron bouillant*, etc. ? — On explique ces faits en disant que l'humidité de la main, de la langue, du pied, etc., passe à l'état sphéroïdal et que, par suite, il n'y a pas contact entre la peau et le corps chaud. Il faut pour plus de sûreté mouiller le doigt avant de le plonger dans la fonte en fusion; il est indispensable, d'ailleurs, d'opérer vivement et de ne laisser le doigt ou la main qu'une fraction de seconde. Ces expériences, sans utilité, sont d'ailleurs toujours dangereuses.

543. — *Pourquoi la sensation que nous éprouvons au contact des divers corps ayant même température est-elle si différente? Pourquoi quelques-uns semblent-ils beaucoup plus froids que les autres?* — Cette différence tient, toutes choses égales d'ailleurs, à la différence de conductibilité. Les corps bons conducteurs soutirent plus rapidement la chaleur de la main et produisent une sensation de froid; les corps mauvais conducteurs soutirent moins de chaleur et la sensation de froid est moindre. C'est ainsi que l'on éprouve une sensation marquée de froid en touchant un métal, la boule d'une rampe d'escalier, et qu'on ne ressent aucune impression froide quand on touche du bois, de la paille, etc.

(à suivre.) H. DE PARVILLE.

RECETTES UTILES

PARFUM DE SAPIN. — Mélangez les liquides suivants :

Huile de pin.	10	parties.
— de lavande	2	—
— de citron.	1	—
— de bergamotte	1	—
— de genièvre.	3	—
Alcool.	200	—

---

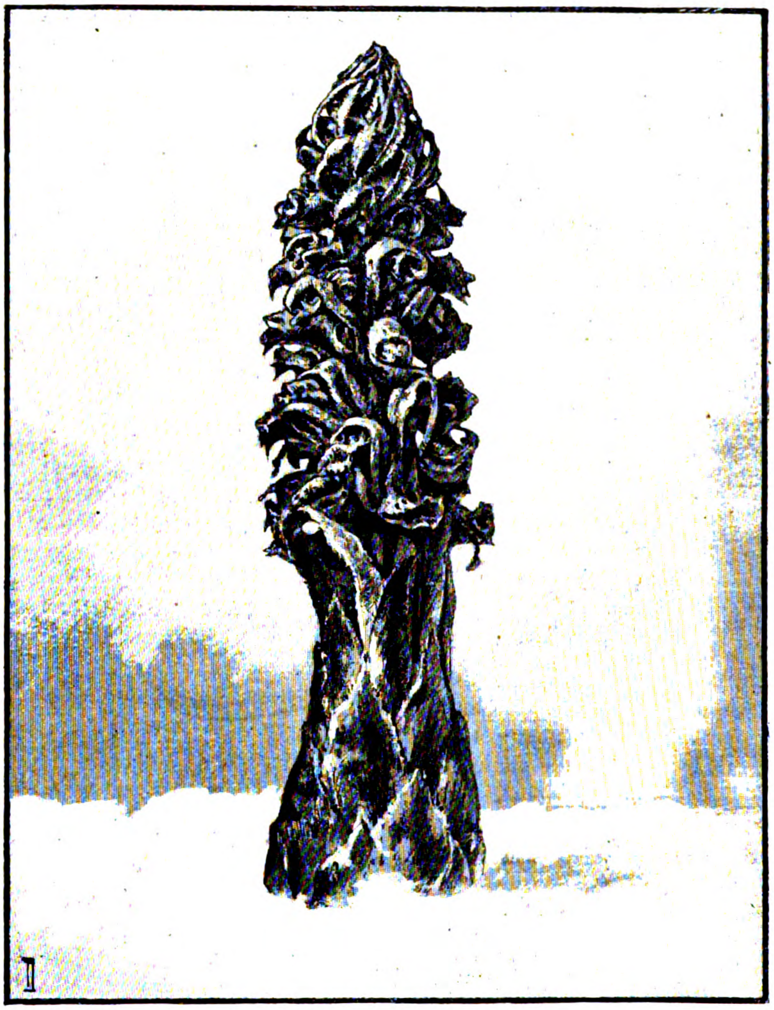
(1) Voir le n° 233.

BOTANIQUE

LA PLANTE DES NEIGES

Il n'est pas rare de voir dans nos climats des plantes percer le manteau de neige qui couvre le sol pour s'épanouir au pâle soleil d'hiver. Une élégante primulacée aux fleurs violettes, qui habite les sommets rocailleux et neigeux des Alpes, la soldanelle, se développe et fleurit même sous la neige. De même le perce-neige, *galanthus nivalis*, pousse, dès le mois de février, une hampe de 0$^{\mathrm{m}}$,5 à 0$^{\mathrm{m}}$,15 de hauteur supportant une fleur en forme de blanche clochette. L'exemple de la rose de Noël est aussi bien connu.

Le *sarcodes sanguinea* (Torr), vulgairement la *snow plant* des sierras californiennes, offre ainsi un exemple de mimétisme à rebours qui ne laisse pas que d'étonner le naturaliste.



La plante des neiges (*Sarcodes sanguinea*).

Cette plante qui appartient à la famille des bruyères élève sa hampe florale au travers de la neige jusqu'à une hauteur de 0$^{\mathrm{m}}$,20 à 0$^{\mathrm{m}}$,25, alors qu'aucune végétation n'apparaît encore. Sa tige est garnie de feuilles imbriquées et gorgées de sucs. Les fleurs rouges émergent en une sorte de grappe allongée. Comme particularité florale, il faut signaler un style allongé et des graines dépourvues d'actes qui établit les affinités du *sarcodes sanguinea*, avec les *pterospora*, herbes parasites du groupe des Éricacées. La plante des sierras n'est pas parasite, comme on l'avait cru d'abord ; elle est simplement saprophyte, c'est-à-dire qu'elle se nourrit de substances organiques décomposées.

MARC LE ROUX.

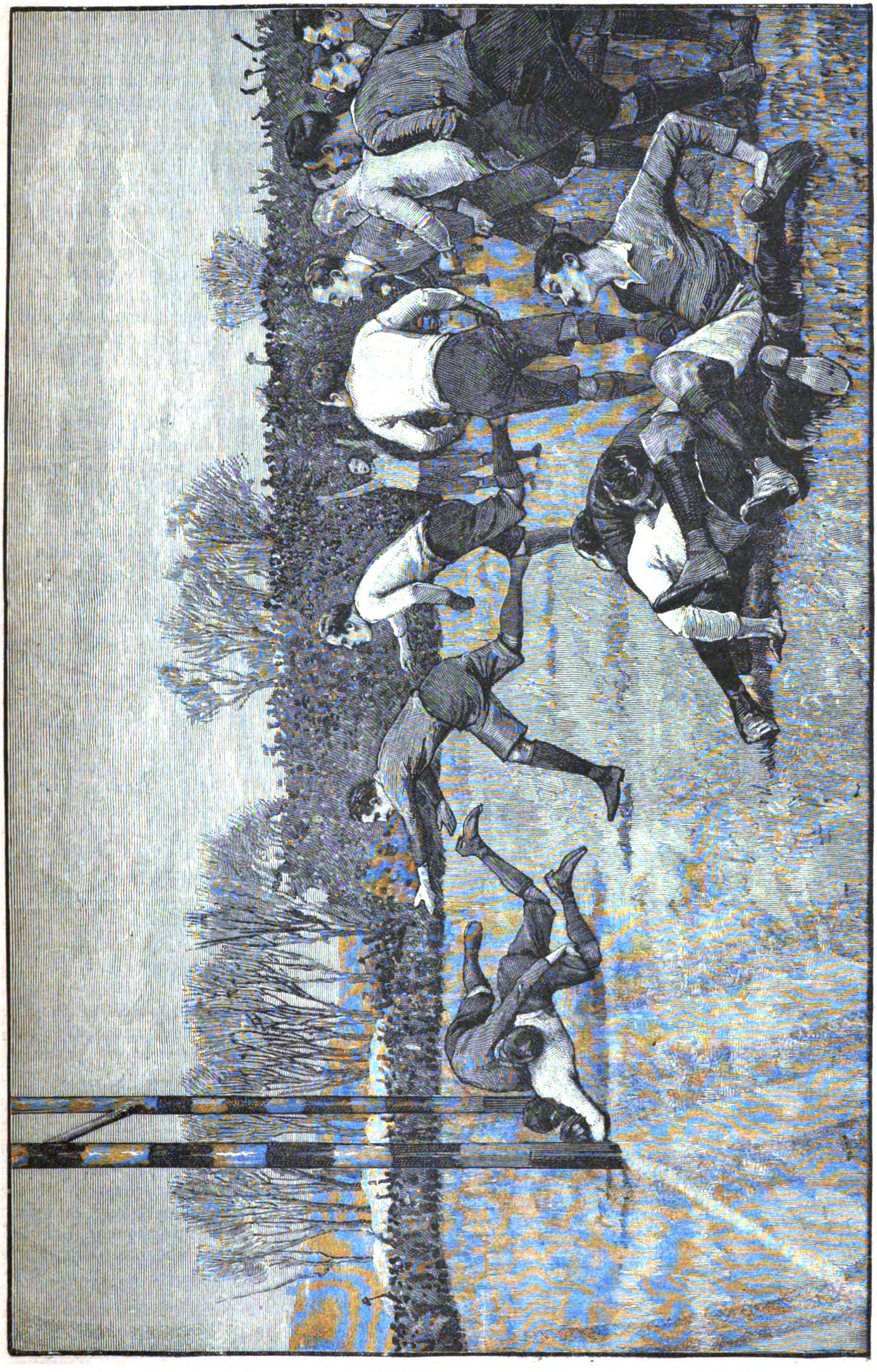
JEUX ET SPORTS

LE FOOT-BALL

Le lundi, 18 avril, a eu lieu, au Coursing-Club de Levallois, le premier match international de « foot-ball ». Les adversaires en présence étaient les équipes du Rosslynk Park de Londres et du Stade français. C'était la première fois qu'une équipe française osait se mesurer avec une équipe réputée de première force, tant par sa parfaite discipline que par la valeur individuelle de ses joueurs. Cela indique la tendance des idées en France vers les exercices physiques et en particulier vers les jeux de plein air. Le « foot-ball » a bien été autrefois pratiqué dans nos villages, mais les Anglais en avaient fait un jeu absolument national et c'est comme jeu anglais qu'il a passé à nouveau le détroit.

Disons de suite que, malgré sa valeur, l'équipe du Stade n'a pu résister à l'équipe anglaise, mieux disciplinée et composée de champions de beaucoup plus de « poids ». Les Parkistes étaient, en effet, de vigoureux gaillards beaucoup plus gros et plus musclés que les Stadistes. Si bien que parfois l'un d'eux courait, le ballon entre ses bras, bien qu'il eût deux ou même trois champions stadistes suspendus à son cou.

Un match de foot-ball se joue en deux parties de quarante minutes chacune. Entre les deux parties on fait un repos, le *mi-temps*, pendant lequel les joueurs se couchent à plat sur le dos et soufflent un peu. Il faut, en effet, avoir les jarrets et les poumons solides pour arriver à courir pendant une heure et demie sans presque s'arrêter et l'on comprend facilement que les



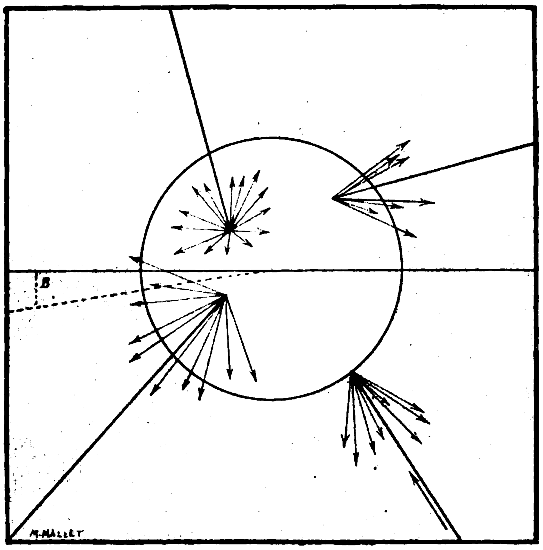
Le foot-ball. — L'arrivée au but.

joueurs aient besoin, à un moment donné, de reprendre haleine.

La partie se joue dans une enceinte rectangulaire ayant ordinairement 100 mètres de longueur sur 70 mètres de largeur. Le but, à l'extrémité de chaque camp, est constitué par des piquets distants de 5^{m},50 et supportant un cordeau à 3 mètres de hauteur. De chaque côté, les limites sont marquées par une série de petits drapeaux constituant ce qu'on appelle la *ligne de touche* en dehors de laquelle le ballon ne doit pas passer.

Les équipes se composent ordinairement de quinze joueurs, qui sont toujours disposés de la même manière. En avant, se trouvent dix joueurs, les dix *avants*, derrière eux deux *demi-arrières*, un joueur isolé un peu plus loin, puis tout près du but deux *arrières*. Cette disposition se comprend facilement. Les dix *avants* sont là pour l'attaque, les autres sont là pour la défense. Ils sont chargés d'arrêter le vainqueur au moment où il a pu se débarrasser de l'équipe combattante, et de donner à cette dernière le temps d'arriver.

Les équipes sont commandées par un capitaine, auquel on doit l'obéissance la plus absolue. C'est lui qui désigne à chacun sa place, c'est lui qui règle les différents mouvements de son équipe pendant la partie. C'est le seul qui ait la parole pour discuter les coups douteux, et défendre son équipe devant l'arbitre qui a été choisi à l'avance. C'est là une institution fort bonne, car il serait souvent bien difficile de se reconnaître au milieu des réclamations bruyantes de trente joueurs plus ou moins excités par la lutte.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE.
Fig. 1. — Rencontre de la Terre avec des bolides.

Au premier abord, le jeu semble très simple. On voit s'avancer au milieu du terrain deux joueurs, dont l'un porte le ballon. Ce dernier se couche à plat ventre et présente à son compagnon le ballon qu'il tient au bout de ses bras étendus, de façon à le soulever légèrement de terre. Celui-ci donne alors ce qu'on appelle le *coup de pied placé;* il envoie le ballon aussi loin que possible vers le camp adverse.

A partir de ce moment la partie est engagée, les joueurs vont s'emparer du ballon et courir en le tenant entre leurs bras pour tâcher de le porter dans le camp des adversaires. Ils gagneront plus ou moins de points suivant que leur équipe se sera portée plus ou moins loin.

D'une façon générale, si l'équipe est bien organisée, le joueur qui tient le ballon ne doit jamais être isolé; derrière lui doivent courir quelques-uns de ses partenaires. C'est sur lui, en effet, que va se porter momentanément tout l'effort des adversaires, il va avoir à ses trousses de forts gaillards qui, par tous les moyens possibles, vont essayer de lui arracher le ballon : il succombera infailliblement sous le nombre. Il faut qu'il puisse alors faire ce qu'on appelle le *coup de passe*. Au moment où il sent que le ballon va lui être arraché des mains, il le lance à l'un de ses partenaires qui se trouve auprès de lui. Celui-ci, libre pour un instant, pourra porter le ballon plus avant dans le camp ennemi.

Notre gravure donne une idée de ce que peut être une telle partie peu après un coup de passe. Le premier possesseur du ballon a été renversé, mais il a pu passer le ballon qui est porté jusqu'au but malgré un des arrières qui s'est lancé pour l'arrêter.

Nous avons affaire là à un jeu de force plutôt qu'à un jeu d'adresse. Cependant tout n'est pas force, il y a aussi une question d'ordre et de discipline qui peut donner le gain à une équipe malgré la parité des forces de chacun des joueurs. Le plus gros inconvénient de ce jeu réside dans les accidents multiples causés par les chutes et les mêlées continuelles.

Ce ne sont plus là jeux d'enfants dans lesquels les chutes et les horions sont insignifiants. Il s'agit de jeunes gens bien découplés et doués souvent d'une très grande force musculaire. Lorsque l'un d'eux, lancé à toute vitesse, tombe sur un de ses adversaires, la chute est terrible et très dangereuse.

L. MARIN.

* * *

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

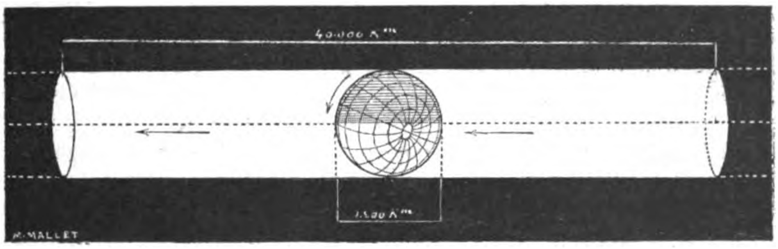
DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE(1)

Au moment où nous écrivons ces lignes, nous ignorons si l'éclipse partielle de Lune, visible à Paris le 11 mai à 8 h. 54 du soir aura pu être observée dans des conditions à peu près convenables. Quoiqu'elle ne soit que partielle, puisqu'un dixième environ du disque doit échapper, elle n'en offre pas moins une certaine importance, car les conditions astronomiques seront très bonnes. Les observateurs pourront étudier le phénomène dans toute son étendue, depuis la première impression sur le disque de notre satellite jusqu'à la dernière. Par un ciel pur, le spectacle aura commencé à 8 h. 54 du soir et aura duré jusqu'à 2 heures du matin, c'est-à-dire pendant plus de cinq heures consécutives.

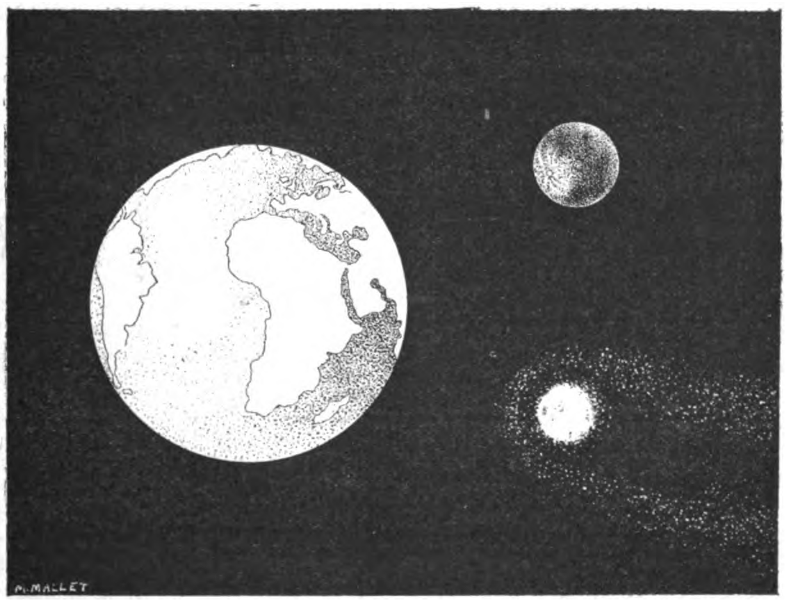
---

(1) Voir le n° 230.

Cette circonstance ne donne-t-elle point un véritable degré d'actualité aux recherches exécutées par M. Tisserand, astronome de l'observatoire de Paris, qui prétend avoir constaté que la durée des éclipses, tant de Lune que de Soleil va en augmentant avec le temps, de siècle en siècle. Si cette remarque se trouve vérifiée, il faudra naturellement en conclure, soit que la grosseur de la Lune augmente, soit que celle du Soleil diminue, et que ces deux éléments n'ont pas une fixité tellement grande qu'on ne puisse s'apercevoir du changement malgré l'énorme distance qui nous en sépare.



Revue des progrès de l'astronomie.
Fig. 2. — Parcours de la Terre pendant une heure.



Revue des progrès de l'astronomie.
Fig. 3. — La comète Winnecke vue de la Terre. — Sa comparaison avec la Lune.

Ce n'est pas la première fois que l'on suppose que des mouvements extrêmement lents se produisent dans la constitution du système solaire et les idées les plus contradictoires ont été émises, sans qu'en réalité on soit parvenu à se mettre d'accord.

On ignore, en effet, ce que nos descendants deviendront lorsque l'on se reporte par la pensée à des époques si prodigieusement lointaines.

Il est vrai, les immenses calculs de Le Verrier conduisent à la conclusion rassurante que les grands changements dont on aperçoit de temps en temps des traces appréciables sont de leur nature périodiques, et qu'après s'être écartés pendant un grand nombre de siècles de leurs orbites actuelles, les planètes y reviendront pour s'en écarter de nouveau pendant des périodes d'une longueur incroyable.

Mais Le Verrier ne fait intervenir dans ses calculs que les éléments connus de son temps. Il suppose que l'espace céleste est complètement vide de matière. Il n'a point tenu compte de la masse de ces étoiles filantes auxquelles il attribuait cependant la plus grande importance.

En effet, il avait organisé leurs observations sur une très vaste échelle.

Malgré son génie, il ne pouvait prévoir quel serait le résultat de collisions dont il croyait la fréquence très grande, mais qu'il ne supposait pas susceptible d'acquérir la valeur qu'on est actuellement obligé de leur donner.

En effet, les recherches exécutées par M. Newton, de Yale College, par M. Lockeyer, directeur de la *Nature*, et d'autres savants ont constaté des nombres réellement prodigieux. L'*Encyclopédie britannique* suppose pour un instant, dans sa neuvième édition, que les bolides donnant naissance à des étoiles filantes sont répartis uniformément dans l'espace interplanétaire. Cette hypothèse permet de se faire une idée de leur multitude.

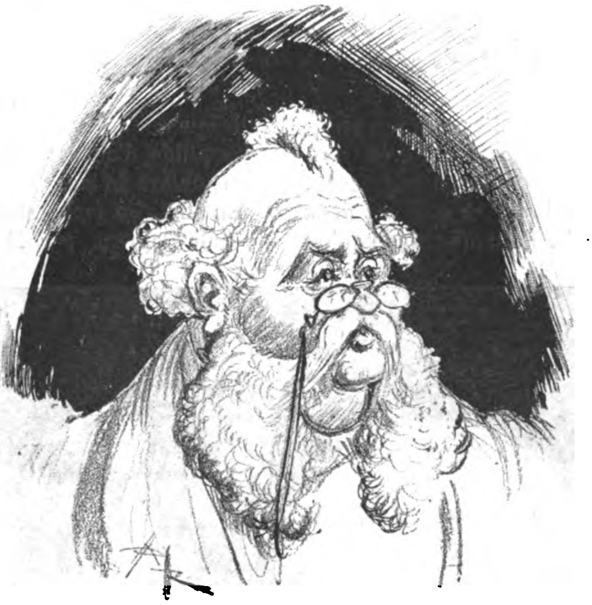
S'il en était ainsi, deux bolides ne seraient jamais plus éloignés que Paris ne l'est de Lyon et cela dans tous les sens.

Il en résulterait encore que dans chaque volume occupé par la Terre, il y en aurait toujours *trente mille*.

Nous avons fait exécuter par M. Mallet un dessin permettant de se faire une idée de ce que signifie ce chiffre. Notre artiste a représenté le chemin parcouru par la Terre en une heure de temps. C'est un cylindre dont l'axe un peu curviligne est notre orbite et dont la section droite est d'un demi-million de kilomètres carrés. La longueur de l'axe étant d'un demi-million de kilomètres, le volume de la partie de l'espace balayée en une heure de temps sera de cinq cent mille milliards de kilomètres cubes. La Terre rencontrera tous les bolides qui s'y trouvent et qui seront au nombre d'environ quatre millions dont elle fera autant d'étoiles filantes.

Les mêmes calculs conduisent à admettre que la vitesse moyenne dont chacun de ces bolides est animée est d'environ *trente* kilomètres.

Chacun de ceux qui entrera en collision avec la Terre, la frappera donc avec une force vive de 100,000 chevaux-vapeur, travaillant pendant une seconde. La somme vive de tous les chocs, sera donc par heure quatre millions de fois plus grande.



La vie électrique. — M. Arsène des Marettes.

Notre figure 1 est destinée à donner le tableau de ces différentes collisions, dont l'effet s'annulerait si la direction des mouvements était arbitraire. Mais les bolides ne sont point répartis d'une façon quelconque dans l'espace. L'uniformité de distribution est une simple vue de l'esprit destinée à faire comprendre combien leur nombre est formidable.

La majeure partie des étoiles filantes dépendent de courants bien définis, venant rencontrer notre globe à des époques fixes invariables. La détermination de la vitesse de ces courants, de leur richesse relative, est donc un des besoins les plus urgents de l'astronomie contemporaine.

Cette recherche est très difficile mais elle n'est point du tout impossible en employant les aérostats, pour faire des dénombrements, échappant aux meilleures lunettes placées à terre ils se font à la vue simple lorsque l'on s'élève dans les hauteurs de l'air.

Si les calculs exécutés sur la comète Winnecke sont exacts, elle va bientôt se présenter à nos regards. C'est au commencement de juin qu'elle doit se montrer; quelques astronomes prétendent qu'elle aura alors le diamètre apparent de la Lune. Notre figure 3 est destinée à donner une idée du spectacle qu'offrira alors la Terre si Winnecke n'a fait aucune mauvaise rencontre, et si ces bolides impuissants à faire des trous soit à la Terre, soit même à la Lune, n'ont pas mis en lambeaux la comète dont l'apparition soulève des souvenirs pénibles pour la France. En effet elle fut découverte par un astronome allemand, à l'Université allemande de Strasbourg.

W. DE FONVIELLE.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

—

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

IV

Grande soirée artistique et scientifique à l'hôtel Philox Lorris, où l'on a la joie d'entendre les phonogrammes des grands artistes de jadis. — Quelques invités. — Première distraction de Sulfatin. Les phonographes malades.

M. Philox Lorris se préparait à donner la grande soirée artistique, musicale et scientifique dont la seule annonce avait surexcité la curiosité de tous les mondes. Devant une assemblée choisie réunissant le Tout-Paris académique et le Tout-Paris politique, toutes les notabilités de la science et des Parlements, devant les chefs de partis, les ministres, devant le chef de cabinet, l'illustre Arsène des Marettes à la parole puissante, il compte, après la partie artistique, exposer, dans une rapide revue des nouveautés scientifiques, ses inventions récentes et jeter tout à coup l'idée du grand Médicament national, intéresser les ministres, enlever les sympathies du monde parlementaire, lancer tous les journaux représentés à cette soirée par leurs principaux rédacteurs et leurs reporters sur cette immense, philanthropique et patriotique entreprise de la régénération d'une race fatiguée et surmenée, d'un peuple de pâles énervés, par le prodigieux coup de soleil revivifiant du grand Médicament microbicide, dépuratif, tonique, anti-anémique et national, agissant à la fois par inoculation et par ingestion. Tel est le but de Philox Lorris. Après le concert, dans une conférence avec exemples et expériences, Philox Lorris exposera lui-même sa grande affaire; le coup de théâtre sera l'apparition du malade de Sulfatin, M. Adrien La Héronnière, que tout le monde a connu, que l'on a vu quelques mois auparavant tombé au dernier degré de l'avachissement et de la décadence physique. Aucun soupçon de supercherie ne peut naître dans l'esprit de personne, celui qui fournit la preuve vivante et éclatante des assertions de l'inventeur, le *sujet* enfin, n'est pas un pauvre diable quelconque et anonyme. Tout le monde a déploré la perte de cette haute intelligence sombrée presque dans une sénilité prématurée, et l'on va voir reparaître M. La Héronnière restauré, réparé, physiquement et intellectuellement, redevenu déjà presque ce qu'il était autrefois !...

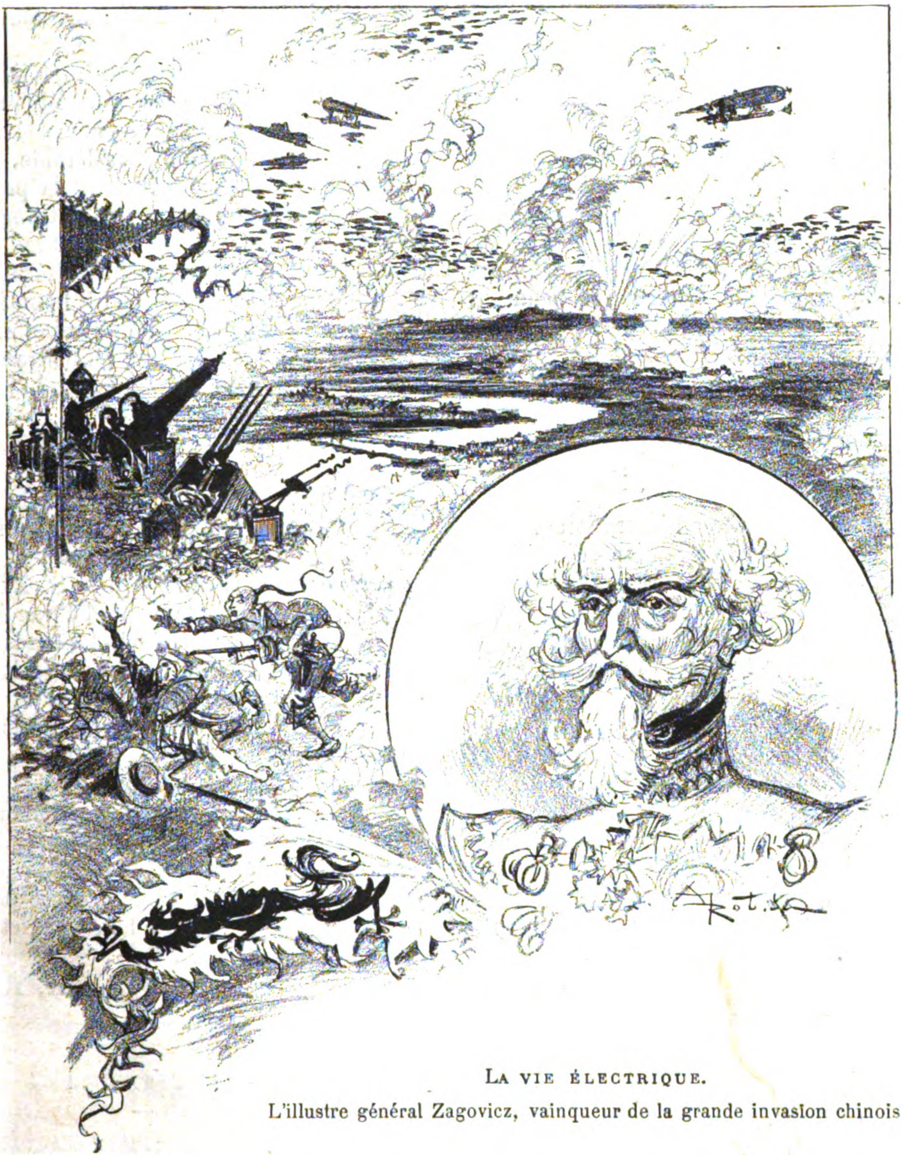
---

(1) Voir les nos 209 à 233.

M. Philox Lorris s'est déchargé du soin de la partie artistique sur Mme Lorris, assistée de Georges et d'Estelle Lacombe.

« A vous le grand ministère de la futilité, leur a-t-il dit gracieusement, à vous toutes ces babioles, seulement j'entends que ce soit bien et je vous ouvre pour cela un crédit illimité. »

Georges ayant carte blanche ne lésina pas. Il réunit à grands frais les phonogrammes des plus admirables chanteurs et des cantatrices les plus triomphantes d'Europe ou d'Amérique, dans leurs morceaux les plus célèbres, et ne se contentant pas des artistes contemporains, il se procura des phonogrammes des artistes d'autrefois, étoiles éteintes, astres perdus. Il obtint même du musée du Conservatoire des clichés de voix d'or du siècle dernier, lyriques et dramatiques, recueillis lors de l'invention du phonographe. C'est ainsi que les invités de Philox Lorris devaient entendre Adelina Patti dans ses plus exquises créations, et Sarah Bernhardt détaillant perle à perle les vers d'Hugo, ou rugissant les cris de passion farouche des drames de Sardou. Et combien d'autres parmi les grandes artistes d'autrefois, Mmes Miolan-Carvalho, Krauss, Richard, etc...



La vie électrique.

L'illustre général Zagovicz, vainqueur de la grande invasion chinoise.

Quelques marchands peu scrupuleux essayèrent bien de placer des morceaux de Talma et de Rachel, de Duprez et de la Malibran, mais Georges avait sa liste avec chronologie bien établie et il ne se laissa pas prendre à ces clichés frauduleux de voix éteintes bien avant le phonographe, petites tromperies constituant de véritables faux phonographiques, auxquelles tant de bourgeois, de dilettanti de salon se laissent prendre.

Le grand soir arrivé, tout le quartier de l'hôtel

Philox Lorris s'illumina dès la tombée de la nuit de la plus prestigieuse explosion de feux électriques dessinant comme une couronne de comètes flamboyantes autour et au-dessus du vaste ensemble de bâtiments de l'hôtel et des laboratoires. Cela formait ainsi au-dessus du quartier comme une réduction des anneaux de la planète Saturne. Bientôt ces flots de lumière furent traversés par des arrivées d'aérocabs de haute allure, aux élégantes proportions, amenant des invités de tous les points de l'horizon, de véhicules aériens de formes les plus nouvelles... Dans la foule le service d'ordre était admirablement fait par des gardes civiques à hélicoptères, maintenant à distance les aéronefs non munies de cartes.

Le flot des notabilités de tous les mondes, en uniformes divers ou revêtues de l'habit, des dames en superbes toilettes endiamantées, se répandit du débarcadère aérien dans les salons par les élégants praticables remplaçant les ascenseurs pour ce jour-là.

Il nous suffit de jeter indiscrètement les yeux sur le carnet d'une reporteuse du grand journal téléphonique *l'Époque*, que nous rencontrons dès l'entrée, pour avoir les noms des principaux personnages que nous aurons l'honneur de croiser dans les salons de M. Philox Lorris.

Déjà sont arrivés entre autres illustrations :

Mme Ponto, la cheffesse du grand parti féminin, actuellement députée du XXXIIIe arrondissement de Paris.

M. Ponto, le banquier milliardaire organisateur de tant de colossales entreprises, comme le grand Tube transatlantique franco-américain et le Parc européen d'Italie.

M. Philippe Ponto, l'illustre constructeur du sixième continent, en ce moment à Paris pour des achats considérables de fers et fontes.

M. Arsène des Marettes, député du XXXIXe arrondissement, l'homme d'État, le grand orateur qui tient entre ses mains les ficelles de toutes les combinaisons ministérielles.

Le vieux feld-maréchal Zagovicz, ex-généralissime des forces européennes qui repoussèrent en 1941 la grande invasion chinoise et anéantirent après dix-huit mois de combats dans les grandes plaines de Bessarabie et de Roumanie les deux armées de sept cent mille Célestes chacune pourvue d'un matériel de guerre supérieur à ce que nous possédions alors et conduites par des mandarins asiatiques et américains.

Ce vieux débris des guerres d'autrefois est encore admirablement conservé malgré ses quatre-vingt-cinq ans et domine de sa haute taille toujours droite, les grêles figures de nos ingénieurs généraux toujours penchés sur les livres.

Le célébrissime Albertus Palla, photo-picto-mécanicien, membre de l'Institut, l'immense artiste qui obtint au dernier Salon un si grand succès avec son tableau animé la *Mort de César* où l'on voit les personnages se mouvoir et les poignards se lever et s'abaisser, pendant que les yeux des meurtriers roulent avec une expression de férocité qui semble le dernier mot de la vérité dans l'art.

S. Exc. M. Arthur Lévy, duc de Béthanie, ambassadeur de S. M. Alphonse V, roi de Jérusalem, qui a quitté tout simplement son splendide chalet de Beyrouth, malgré les attractions de cette ravissante ville de bains en cette semaine des régates aériennes.

M. Ludovic Bonnard-Pacha, ancien syndic de la faillite de la Porte Ottomane, directeur général de la société des casinos du Bosphore.

Quelques-uns des huit cents fauteuils de l'Académie française, c'est-à-dire les plus illustres parmi les illustres de nos académiciens et académiciennes.

Le journaliste le plus considérable, celui dont les rois et les présidents sollicitent la protection ou la bienveillance en montant sur le trône, le rédacteur en chef de *l'Époque*, M. Hector Piquefol, qui vient de se battre en duel avec l'archiduc héritier de Danubie, à cause de certains articles où il le morigénait vertement sur sa conduite et qui traite en ce moment avec le conseil des ministres récalcitrant du royaume de Bulgarie, pour le mariage du jeune prince royal.

L'honorable Mlle Julie Coupard de la Sarthe, sénatrice.

L'éminente Mlle la doctoresse Stéphanie Bardoz.

Un groupe nombreux d'anciens présidents de républiques sud-américaines et des îles, retirés après la fortune faite, parmi lesquels S. Exc. le général Ménélas, qui abdiqua le fauteuil d'une république des Antilles après avoir réalisé tous les fonds d'un emprunt d'État émis en Europe. Le bon général, dans la haute estime qu'il professe pour notre pays, n'a pas voulu manger ses revenus ailleurs qu'à Paris.

Quelques monarques de différentes provenances, en retraite volontaire ou forcée.

Quelques milliardaires internationaux, MM. Jéroboam Dupont, de Chicago, Antoine Gobson, de Melbourne, Célestin Caillod, de Genève, propriétaire de quelques principautés gérées encore par des rois et princes appointés suivant leur rang et l'illustration de leur famille..., etc... etc...

(à suivre.) A. ROBIDA.

ALIMENTATION

LE LAIT CONCENTRÉ

SUITE ET FIN (1)

Après chaque pesée, le lait s'écoule dans des chaudières de cuivre rouge plongeant dans un bain-marie à 35° ; de là, il est transvasé en d'autres récipients, où il est porté, par chauffage à la vapeur, à la température de 80°. Ce deuxième chauffage a pour but de *stériliser* le liquide. L'ébullition à 100° stérilise mieux encore, mais en altérant la constitution du lait.

---

(1) Voir le nº 233.

Après le chauffage vient l'addition du sucre : environ 13 pour 100 en poids de sucre raffiné de première qualité. Et c'est seulement alors qu'on procède à la concentration, destinée à éliminer à peu près les trois quarts des 85 pour 100 d'eau entrant dans la composition du lait de vache naturel.

La concentration s'opère, comme je l'ai dit, par l'ébullition dans le vide (vide relatif, bien entendu). A cet effet, le lait sucré passe dans de grandes chaudières, qu'on chauffe très modérément (52°) à la vapeur, tandis que des pompes aspirantes y entretiennent le degré de vide considérable que j'ai mentionné tout à l'heure, et qui détermine l'ébullition à cette température.

Lorsque le lait arrive à consistance sirupeuse, on arrête l'opération et on le transvase dans les cylindres de refroidissement, qui tournent dans de l'eau froide constamment renouvelée : en Suisse, ce détail d'installation est partout facile à réaliser. Refroidi, le lait concentré est mis en boîtes destinées au commerce de détail et contenant environ 400 grammes du produit alimentaire, ou bien encore en boîtes plus fortes pour des commandes spéciales. Il est alors prêt pour l'expédition.

L'industrie du lait concentré — on dit aussi lait condensé — n'est pas absolument nouvelle; elle a pris naissance aux États-Unis il y a trente ans au moins, puisque durant la guerre de Sécession, de 1860 à 1865, le lait concentré rendit de très grands services aux armées en campagne, aux ambulances et aux hôpitaux.

D'Amérique, l'industrie fut bientôt importée en Europe, et c'est en Suisse qu'elle a pris son plus grand développement; le fait s'explique sans peine, aucun pays n'étant plus riche en vaches laitières ni producteur de meilleur lait. La Suisse a trouvé dans cette industrie un moyen avantageux et commode d'utiliser l'excès de sa production laitière, qu'elle a même pu songer à développer du jour où l'on a su transformer en aliment de bonne conservation, de valeur exceptionnelle et très propre à l'exportation lointaine, un produit naturel très altérable, exportable seulement dans un rayon limité et d'un transport beaucoup plus coûteux, puisqu'il faut toujours l'expédier par les trains rapides, avec un grand luxe de précautions.

En 1887, le bureau fédéral suisse des douanes enregistrait l'exportation de près de cinq cent mille caisses, contenant chacune quarante-huit boîtes de lait concentré; l'année suivante, ce chiffre montait à cinq cent vingt mille caisses, soit à peu près vingt-cinq millions de boîtes. Depuis, la production a dû s'élever encore. On estime que 39 pour 100 de la production laitière suisse devient du lait concentré. C'est dire le développement extraordinaire pris par cette industrie, dont les excellents produits sont extrêmement recherchés, soit pour l'approvisionnement des navires, des armées, des expéditions de toute sorte, soit dans les pays où le lait naturel demeure une denrée rare ou presque inconnue.

E. LALANNE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 2 mai 1892.

— *La photographie des mouvements des corps microscopiques.* Nous avons déjà parlé à diverses reprises des expériences d'application de la photographie à l'étude des phénomènes physiques ou physiologiques.

M. Marey, dont les magnifiques travaux sur la locomotion aérienne et la décomposition des mouvements en général sont connus de tous, a eu l'idée d'adapter sa méthode de photographie aux mouvements des corps microscopiques. C'est ainsi qu'il a pu se rendre compte des mouvements des globules sanguins dans leurs vaisseaux, de ceux des zoospores dans les cellules végétales et de ceux d'un grand nombre d'infiniment petits.

M. Marey présente à l'examen de l'Académie une série de clichés photographiques qui permettent de suivre la marche et les modifications par lesquelles passent les globules sanguins et les éléments des cellules végétales. Ces expériences, qui intéressent vivement la curiosité de l'Académie, seront, à ne pas en douter, le point de départ d'observations sérieuses dans le domaine de la physiologie.

— *Le fluorure de méthyle.* M. Henri Moissan présente une note de M. Meslans sur la préparation et les propriétés physiques du fluorure de méthyle. Ce composé, qui n'avait pas encore été préparé, a été obtenu en grande quantité en faisant réagir sur le chlorure d'acétyle soit le fluorure d'arsenic, soit le fluorure de zinc. Le fluorure d'acétyle est un liquide incolore, bouillant à + 19° 5, ne fumant pas à l'air et possédant une densité de vapeur normale. M. Meslans continue l'étude de ce composé.

— *Physiologie pathologique. — De la cocaïne.* La cocaïne, considérée comme une substance anesthésique, jouit, en réalité, de la propriété de paralyser temporairement les tissus, quels qu'ils soient, au contact desquels elle est apportée à dose suffisante.

M. Francis Franck, suppléant de M. Marey au Collège de France, indique une nouvelle méthode d'analyse applicable à la physiologie normale et pathologique du système nerveux et du cœur, qui est précisément fondée sur cette action paralysante banale de la cocaïne. Il montre, par une série d'exemples tirés de la pratique et de l'expérimentation, que la cocaïnisation d'un nerf quelconque, sensitif ou moteur, équivaut à la section et constitue un procédé d'étude supérieur à celui de la section anatomique, en ce sens que les propriétés des nerfs se restituent en peu de temps et d'une façon intégrale. Les expériences sont donc réversibles et renouvelables sur le même sujet.

L'auteur de ces recherches applique à l'examen des troubles nerveux produits par les irritations de l'aorte et du cœur le même moyen d'étude et démontre à nouveau, comme il l'avait fait par d'autres méthodes, qu'une foule d'accidents d'origine cardiaque sont d'ordre nerveux et ne résultent pas de la lésion mécanique des valvules.

Il établit aussi que la cocaïnisation locale du cœur rend cet organe beaucoup moins accessible aux effets des excitations qu'il reçoit et contre-balance à un très haut degré l'action toxique de la digitaline et de la strophantine, qui tuent le cœur subitement à la manière des excitations électriques appliquées à son tissu.

Il annonce la publication prochaine d'un volume de leçons sur l'action locale et générale de la cocaïne, qui contiendra l'ensemble de ses recherches cliniques et expérimentales sur cette importante question.

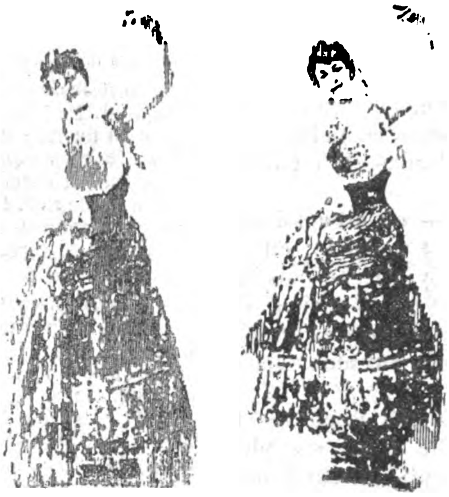
— *Chaire d'anthropologie du Muséum.* L'Académie a ensuite désigné à l'unanimité des suffrages, pour la chaire d'anthropologie au Muséum, en remplacement de M. de Quatrefages, M. le Dr Hamy, membre de l'Académie des inscriptions et belles-lettres.

LES CURIOSITÉS DE LA SCIENCE

—

La Photographie par télégraphe

L'abbé Caselli, mort tout récemment (1), avait, sous le nom de *pantélégraphe*, imaginé un appareil des plus ingénieux, permettant la transmission, à distance, de dépêches manuscrites ou de dessins. En principe, l'appareil reposait sur la décomposition des sels métalliques par les courants électriques. Avec une encre grasse on écrivait la dépêche sur une lame d'étain. Un stylet métallique, mû par un pendule et mis en communication avec le fil d'une ligne télégraphique, se déplaçait à la surface de cette lame. Chaque fois qu'il passait sur un trait d'encre le courant était interrompu. Au bureau récepteur, se trouvait un stylet semblable, mais se mouvant sur la surface d'une feuille de papier recouverte d'une solution de ferrocyanure de potassium. Quand le stylet transmetteur passait sur la lame d'étain, le courant passait dans la ligne et le stylet récepteur appuyait sur la feuille de papier, en y laissant une trace bleue par la décomposition du ferrocyanure de potassium. Si donc les deux pendules qui faisaient mouvoir les stylets de départ et d'arrivée se trouvaient animés d'un mouvement synchrone, le dessin à l'encre grasse, sur feuille d'étain, était exactement reproduit, par hachures, sur le papier au ferrocyanure.



LA PHOTOGRAPHIE PAR TÉLÉGRAPHE.

On peut affirmer que cet appareil, aujourd'hui tombé dans l'oubli, un peu trop peut-être, constitue le point de départ de la nouvelle invention de M. Amstutz, de Cleveland (Ohio). Cette invention consiste à envoyer au loin, ainsi qu'une modeste dépêche, la copie d'une image photographique. Elle n'a certes pas, de prime coup, atteint la perfection. Cependant elle demeure d'ores et déjà très supérieure à celle de Caselli. Ce ne sont plus des lignes simples plus ou moins diverses qui sont transmises par l'appareil de M. Amstutz, mais bien des lignes avec leurs infinies variations d'intensité constituant les effets d'ombre et de lumière.

Au lieu de faire appel à la décomposition des sels métalliques par le courant électrique, M. Amstutz base tout son système sur les propriétés de la gélatine bichromatée. On sait, en effet, et depuis longtemps déjà, que la gélatine additionnée de bichromate de potassium devient dure et insoluble après son exposition à la lumière. Partant de cette connaissance, l'inventeur américain photographie l'image à transmettre sur une pellicule de gélatine bichromatée. Par un lavage à l'eau tiède, cette pellicule est débarrassée des parties gélatineuses dont l'état moléculaire ne s'est pas trouvé modifié par l'action de la lumière. Il reste alors un dessin en relief, plus ou moins accusé suivant l'intensité de l'original, mais dont l'épaisseur, en chaque point, demeure exactement proportionnelle à l'intensité du rayon lumineux qui a frappé la gélatine bichromatée en ce même point. Les variations d'épaisseur représentent donc les variations de tonalité du modèle.

C'est le principe de la photocollographie.

L'épreuve obtenue ainsi, sert à télégraphier l'image en autant d'exemplaires qu'on le désire. Pour ce faire, l'épreuve pelliculaire est tendue avec soin sur un cadre de celluloïd et adaptée sur la circonférence d'un cylindre, comme un cliché typographique lorsqu'on emploie une machine rotative. Devant ce cylindre, exactement dressé et monté sur tourillons, se trouve un petit stylet emmanché sur un levier. Quand on actionne le cylindre, le stylet s'abaisse ou s'élève proportionnellement aux saillies des reliefs de la pellicule. Dans ce mouvement, il soulève continuellement son petit levier qui, suivant le soulèvement qu'il reçoit, bute contre une ou plusieurs pointes de platine. A chaque contact la communication électrique est établie et l'intensité du courant varie en raison directe du nombre de pointes heurtées simultanément. Cette intensité se présente donc proportionnelle à la valeur des reliefs.

Au bureau récepteur se trouve un cylindre semblable à celui du départ, seulement une bande de papier, enduite d'une couche de cire, remplace la pellicule de gélatine. De plus, au lieu du stylet, on a un burin à section triangulaire dont la tige est placée en face des pôles d'un électro-aimant que le courant de la ligne actionne. Le burin creuse, dans la cire, un sillon dont la profondeur varie suivant l'intensité du courant, qui elle-même dépend des reliefs du cliché de gélatine.

Si donc, après transmission, on développe la surface de la cire et qu'on la traite par la galvanoplastie, on obtiendra un cliché propre à l'impression.

Nos dessins représentent des images produites dès le début avec ce procédé. La transmission en a été faite à 5 kilomètres.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

---

(1) Voir la *Science illustrée*, tome VIII, page 402.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE NEUVIÈME VOLUME

ANNÉE 1892 — 1er SEMESTRE

Pages.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Compte rendu des séances. 15, 31, 46, 63, 78, 94, 111, 126, 142, 158, 174, 190, 207, 222, 239, 255, 271, 286, 303, 319, 334, 350, 367, 382, 398........ 415

ACCLIMATATION

Marc Le Roux. — La domestication du bison 161
— — La serre-aquarium de Pavie........ 202
M. Roussel. — Les autruches 225
E. Lalanne. — L'évolution du trotteur américain. 370, 386
P. Kauffmann. — Le parqueur d'Arcachon....... 389, 405

AÉRONAUTIQUE

W. de Fonvielle. — Nouvelle forme de l'auréole des aéronautes 35
L. B — L'aviateur Trouvé........ 264

AGRONOMIE

Clémence Royer. — Notre ennemi le hanneton et nos amis ses ennemis........ 261
J. Fribourg. — Destruction du ver blanc et du hanneton par le « Botrytis tenella » 370
L. B. — Les sauterelles dans l'Amérique du Sud...... 394

ALIMENTATION

Les viandes de porc, à Chicago 67, 85
Fabrication des vins mousseux........ 150
Beurre de coco 162
Pain de pommes de terre........ 199
Georges Borel. — Le couscoussou........ 241
Fromage de pommes de terre........ 355
L. B. — La pulpe torréfiée de pommes de terre 383
E. Lalanne. — Le lait concentré........ 398, 414

ANTHROPOLOGIE ET ETHNOGRAPHIE

Frédéric Dillaye. — Les aborigènes de la Chine...... 81
Gustave Regelsperger. — Les Polynésiens........ 167
Georges Borel. — Les Pongs........ 177
— — Les Cafres........ 330
— — Le Dahomey et ses habitants 337

ARCHÉOLOGIE

B. Laveau. — Les ruines de Zimbabwé........ 369

ART MILITAIRE ET ART NAVAL

L. Beauval. — Les colombiers militaires........ 8
E. H. — Laquage des navires en acier........ 30
L. Beauval. — Les dragages du port de New-York.... 49

Pages
M^{is} de Place. — Les canons à tir rapide........ 51
Le « Furieux » 88
L. Beauval. — Les signaux de nuit........ 170
Louis Figuier. — Le moteur électrique appliqué au pointage du canon........ 179
Embarquement d'une pièce de canon........ 244
Maurice Rambarbe. — Le « Marengo »........ 264
L. Beauval. — Les pigeons voyageurs 279
— — Le « Miantonomoh », nouveau monitor américain........ 343
Émile Desbeaux. — Les obus et le schiséophone...... 356
Louis Figuier. — Navires construits en deux parties... 404

ASTRONOMIE ET COSMOLOGIE

P. Perrin. — La lunette méridienne de l'observatoire de Rome........ 33
P. Perrin. — L'observatoire de l'Etna 58
W. de Fonvielle. — Revue des progrès de l'astronomie 26, 90, 170, 218, 283,346........ 410

BIOGRAPHIE, NÉCROLOGIE
ET MONUMENTS COMMÉMORATIFS

Gaston Bonnefont. — Les savants contemporains :

Les Edwards 32
M. Friedel 64
Le Docteur Verneuil 95
M. Daubrée 127
Le Docteur Grancher 160
M. Fremy........ 191
M. G.-A. Chatin........ 256
Le Docteur Blanche........ 304
Alexandre Rameau. — Le professeur Rudolf Virchow . 47
L. Beauval. — M. Alphand 80
Alexandre Rameau. — Le Docteur Bouchut 112
— — Le Professeur Alfred Richet .. 143
— — Sir George Airy........ 208
— — M. Jacques Inaudi........ 223
Pol Martefani. — Jean-Servais Stas........ 240
Alexandre Rameau. — L'amiral Jurien de La Gravière. 287
— — Léon Lalanne 320
Frédéric Dillaye. — M. Joseph Petzeval........ 351
A. R. — M. Adolphe Hirsch........ 384

BOTANIQUE

Marc Le Roux. — Les plantes carnivores........ 106, 113
— — La serre-aquarium de Pavie 202
Alexandre Rameau. — L'arbre à pain des singes...... 260
Marc Le Roux. — Les arbres géants de la Californie .. 376
— — La plante des neiges........ 408

Pages.

CHIMIE

F. Faideau. — La chimie amusante :
Les cristallisations ... 3
Les encres sympathiques ... 23
Les métaux alcalins ... 104
L'eau de Javelle ... 168
Les flammes ... 202, 248
Pyrotechnie d'appartement ... 327
Nouveaux procédés de coagulation du caoutchouc ... 14
Acide blanc ... 114
Louis Figuier.— Le nickel-carbonyle et le fer-carbonyle 146
B. Laveau. — Le gaz à Londres ... 218
W. de Fonvielle. — La fabrication de l'aluminium ... 257
Talc ou pierre à savon ... 282
W. de Fonvielle. — Les explosions à la dynamite ... 312
Alexandre Rameau. — Mélanges détonants ... 368

ÉCONOMIE POLITIQUE ET DOMESTIQUE

Max Duchanoy. — Limitation par la loi des heures de travail ... 66
Ph. Delahaye. — L'aluminium dans le ménage ... 90
Louis Figuier. — La mortalité selon les professions ... 118
E. Lalanne. — La natalité française ... 326, 340
M. P. — La distribution des richesses ... 387, 402

EXPOSITIONS, ASSOCIATIONS, CONGRÈS ET CONFÉRENCES

P. P. — L'Exposition de Palerme ... 71
W. Monniot. — La pathophotographie ... 193
B. Laveau. — L'Exposition d'électricité au « Cristal-Palace. » ... 353
W. Monniot. — L'Exposition de la ville des diamants. ... 375
Frédéric Dillaye. — Exposition internationale de photographie ... 331

GÉNIE CIVIL

Georges Moynet. — La machinerie théâtrale :
Le plancher de la scène ... 1, 17, 34
Les dessous de la scènerie ... 70, 83, 98
Les services du cintre ... 130, 147, 166
Les moteurs ... 194, 211, 226
Les équipes ... 325, 339, 355, 373
Ph. Delahaye. — Le canal de la Baltique à la mer du Nord ... 2
M. de Nansouty. — Les grandes vitesses sur les voies ferrées ... 38
E. Lalanne. — Les grands viaducs de la France ... 50
G. Vitoux. — Le cygne de *Lohengrin* ... 55
E. Lalanne. — Le train électrique, système Heilmann ... 86
L. Beauval. — Un chemin de fer suspendu ... 122
Hacks. — Le glaciplane ... 181
Marcel Edant. — La relève d'une bouée ... 232
Embarquement d'une pièce de canon ... 244
E. Lalanne. — Voitures automobiles ... 247
L. B. — L'aviateur Trouvé ... 264
D. B. — La tour de Blackpool ... 296
Philippe Auquier. — Le petit théâtre ... 306
W. de Fonvielle. — Les travaux de la cataracte du Niagara ... 321
D. B. — Une traverse métallique ... 341
P. Perrin. — Indicateur optique du travail des moteurs. 392

GÉOGRAPHIE

F. des Mâlis. — La Géorgie du Sud ... 134
W. Monniot. — Nouvelles explorations polaires ... 163

Pages.

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

L. Beauval. — L'or au Mashonaland ... 145
— — Les mines de nickel au Canada ... 209
— — Mines et mineurs ... 305

INDUSTRIE ET INVENTIONS

Le bourdon du Sacré-Cœur de Montmartre ... 4
Dr P. Sapiens. — La question franco-russe ... 7
Pol Martefani. — Contrôleur avertisseur des fuites de gaz ... 42
P. Perrin. — La fonte d'une statue ... 151
Louis Figuier. — L'asbeste et ses applications ... 210
— — Produits extraits de la fumée ... 244
Comment on fait un tableau noir ... 259
Louis Figuier. — L'invention des timbres-poste ... 274
Collage sur toile des cartes et dessins ... 302
L. Beauval. — Le tabac persan ... 335
E. Lalanne. — L'école d'horlogerie, à Besançon ... 354
L. Beauval. — L'horodictique ... 359
G. Teymon. — Les inventions nouvelles :
La voiture automobile Daimler ... 107
Distributeurs automatiques des liquides ... 154
Pompes à incendie, système Batifoulier ... 235
Alphabet et chiffres à jouer à coulisses ... 290
Appareil frigorifique pour le traitement des parfums ... 290
Le pasteurisateur E. Houdart ... 363

JEUX ET SPORTS

R. Fonte. — Un voyage de 1,500 kilomètres en canot .. 37
B. Laveau. — Exercices d'assouplissement ... 243
E. Lalanne. — L'évolution du trotteur américain. 370, 386
L. Marin. — Le foot-ball ... 408

NOUVELLES SCIENTIFIQUES ET FAITS DIVERS

Tubes de cuivre fabriqués par le procédé électrolytique. 15
Un bateau insubmersible ... 16
Le poids du corps humain aux différents âges en Angleterre ... 16
L'acide chromique et la morsure de la vipère ... 16
Taille des chevaux de cavalerie ... 16
Un nouvel arrosoir ... 31
Un nouveau minéral ... 47
Un baromètre enregistreur ... 47
Imperméabilité des maçonneries ... 47
Spectre du Broken ... 47
La fleur caméléon ... 64
Une exposition de chats ... 64
Découverte de l'anthurium ... 64
Chaîne sans soudure ... 79
La photographie dans la chirurgie et la médecine ... 79
Un stérilisateur à vapeur ... 95
Lampe exploratrice ... 111
Une nouvelle suspension de gouvernail ... 111
La marche journalière de la température et de la radiation solaire sur le sommet du Sonnblick ... 111
Couveuses artificielles ... 111
L'origine du mot « bronze » ... 112
L'amidon des feuilles ... 127
Vitesse de propagation des ondes électro-magnétiques ... 143
Un séparateur magnétique tournant ... 143
En Islande ... 143
Aimant pour enlever les parcelles de fer hors des yeux .. 159
La fréquence et la distribution géographique des fortes pluies dans la Russie d'Europe ... 159

Pages.
Une méthode de représentation graphique des variations de direction de la force magnétique terrestre 159
Bitume artificiel 159
Préparation de nouvelles matières colorantes 159
Spectre électrique 175
Falsification de l'écriture 175
Le train électrique, système Heilmann 175
Une balance automatique 190
Le vin de betterave 190
Cent soixante kilomètres à l'heure 191
Un petit téléphone 191
La production minière anglaise de 1860 à 1890 191
Fuites de gaz 207
Amélioration de la betterave à sucre par l'électricité, *procédé Delétrez* 223
L'araignée baromètre 223
La lumière électrique au canal de Suez 223
Un compas d'épaisseur micromètre 223
Exposition ignifuge russe 239
Un petit broyeur 239
Volatilité du fer 239
Une balance automatique 255
Purification du chloroforme 255
Un nouveau vilbrequin 271
Le poids des mouches 271
Couleur artificielle des fleurs 271
Un canon porte-amarre 287
Une nouvelle source d'acide carbonique 287
Un indicateur de la vitesse et de la pression des machines. 303
L'éclairage électrique de la gare d'Orléans 303
Le géodoscope 335
Des parasites sur l'avant de la tête des abeilles 335
Fraude électrique 335
Longévité d'un cheval 335
Un moteur à eau domestique 351
Scie circulaire et scie à bande réunies 367
Système d'appareils pour le production de l'ozone 367
Nouveau produit pour remplacer la céramique dans ses applications 384
Reconstitution canine 384
Un transformateur pour chirurgiens 399
La soudure de l'aluminium 399
Un téléphone portatif à l'usage des pompiers 399
La limite des perceptions des saveurs 399
Origine du mot grippe 399

PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES

Gustave Regelsperger. — Le fœhn 19
W. de Fonvielle. — Nouvelle forme de l'auréole des aéronautes 35
W. de Fonvielle. — La tempête du 11 novembre 39
— — L'abandon des observatoires en montagne aux États-Unis 289
— — Les neiges d'avril et les gelées de mars 385

PHOTOGRAPHIE

Frédéric Dillaye. — Le portrait sculptural 176
— — Terminologie photographique 213
— — Comment on fait une cuvette 231
— — Formules photographiques 242
— — Les objectifs Zeiss 277, 291, 310
— — Nouveautés photographiques, 10, 74, 138, 203, 266, 331 394
— — La photographie par télégraphe 416

PHYSIQUE

Pages.
L'action des freins 14
L. Beauval — Machines élévatoires 97
E. Lamarque. — Une nouvelle pompe élévatoire 119
W. de Fonvielle. — L'artillerie vaporique de M. Keely. 133
Marc Le Roux. — Curieux exemples de diffraction 183
Sauvert. — Le bitéléphone 215
Marc Le Roux. — Les gouttes roulantes 230
L. Beauval. — Les feux de cave 250
Frédéric Dillaye. — Les objectifs Zeiss 277, 291, 310
L. Beauval. — Expériences d'acoustique 399
H. de Parville. — La Chaleur, 22, 38, 54, 103, 181, 198, 263, 295, 342, 358, 374, 390 407
W. de Fonvielle. — Les Progrès de l'électricité, 61, 122, 186, 250, 315 378
Frédéric Dillaye. — Nouveautés photographiques, 10, 74, 138, 203, 266, 331 394

RECETTES UTILES

Colle pour épreuves 23
Cire à parquets 39
Moiré sur laiton 39
Nettoyage des ustensiles en tôle de fer 39
Conservation des plumes d'acier 55
Ciment résistant aux acides 55
Un baromètre économique 55
Liqueur de menthe 71
Masse pour la fabrication des billes de billard 71
Vin de coings 87
Coupage du verre 87
Pommade pour les lèvres 87
Bronzage des figures en gypse 87
Conservation du lard 103
Enduit pour la conservation des bois blancs 118
Destruction des charançons 118
Polissage de l'acajou 150
Mastic à froid pour greffer 151
Bronze liquide 151
Coupage du verre 151
Verre dépoli 151
Rapiéçage sans couture des vêtements de drap 167
Dosage du soufre dans la houille 182
Crème de menthol 182
Crayon de couleur pour écrire sur le verre 183
Moyen d'empêcher l'évaporation de l'eau dans les piles et les accumulateurs 183
Argenture du fer 200
Onguent de la mère 200
Cimentage des fentes de bois 246
Eau pour détacher les étoffes 246
Conservation des fruits 246
Boissons économiques pour l'été 246
Bain aromatique 246
Rouleaux d'impression 246
Vérification du lait 246
Conservation des étoffes 263
Polissage de la corne de cerf 263
Ciment pour le fer 263
Diverses polissures pour meubles 279
Effets de l'air atmosphérique sur les briques 279
Les fruits et légumes gelés 279
Alliage imitant l'or 279
Savon pour la barbe 295
Similor 295
Membres gelés 311

LYON

Pages.
Conservation des artichauts 311
Papier photo-décalque 343
Soudure pour le bronze d'aluminium 343
Illusions du public 343
Nettoyage du marbre 343
Bois imperméable à l'eau 343
Encre indestructible 359
Trempe de l'acier 359
Conservation du jambon 359
Que faire pour les souliers qui crient? 375
Raviver les perles décolorées 378
Colles diverses 391
Mèches de lampes 391
Ciment pour porcelaine 391
Bière de ménage 391
Parfum de sapin 407

ROMANS SCIENTIFIQUES

A. Robida. — La vie électrique, 12, 28, 44, 58, 75, 93, 109, 125, 140, 156, 173, 188, 220, 236, 252, 270, 284, 300, 317, 332, 348, 364, 380, 396 412

SCIENCES MATHÉMATIQUES

L'arithmétique chez les animaux 115
Victor Baudot. — Les surprises de la multiplication ... 274
— — Le calcul de la date de Pâques, 293, 318 327
— — Le pantographe 406

SCIENCES MÉDICALES

E. Lalanne. — L'assainissement de Marseille 6
L'école vétérinaire anglaise 26
Pages.
Louis Figuier. — Les hôpitaux temporaires 82
— — La crémation à l'étranger 98
L'arithmétique chez les animaux 115
Marc Le Roux. — Les démoniaques 134
Ph. Delahaye. — L'air des rues 147
W. de Fonvielle. — Le pied de Vichnou 228
Louis Figuier. — Myographe dynamométrique 242
Alexandre Rameau. — Les perruches infectieuses 323

VARIÉTÉS

Le progrès en Chine 179
Les bois flottés 186
Explosion d'une locomotive 296
E. Lalanne. — Kotonou, la barre, son passage, le wharf. 403

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

W. Monniot. — Les tremblements de terre de 1891 19
Léon Trolley. — Charybde et Scylla 51
W. Monniot. — Les tremblements de terre du Japon .. 65
Les cataractes du Rio Iguassu 196
Georges Borel. — Les volcans de la Sonde 276
— — L'Himalaya et ses glaciers 362

ZOOLOGIE

Le venin du crapaud 23
M. L. R. — Le pécari à lèvres blanches 87
Gustave Regelsperger. — Le phoque à fourrure .. 100, 116
L. Beauval. — Les pêcheries d'éponge de Bahama 129
M. Roussel. — Les autruches 225
Clémence Royer. — Notre ennemi le hanneton et nos amis ses ennemis 261
Marc Le Roux. — Le cordilophore des étangs 272
— — Les serpents 273

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS
LYON

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.

LA

SCIENCE ILLUSTRÉE

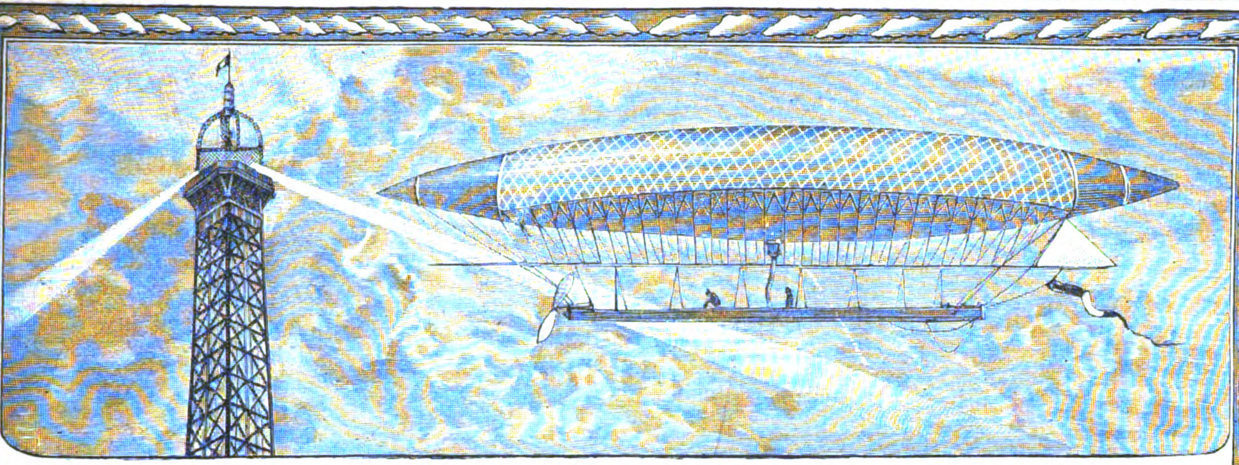
TOME DIXIÈME

Année 1892. — Second Semestre

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS
LYON

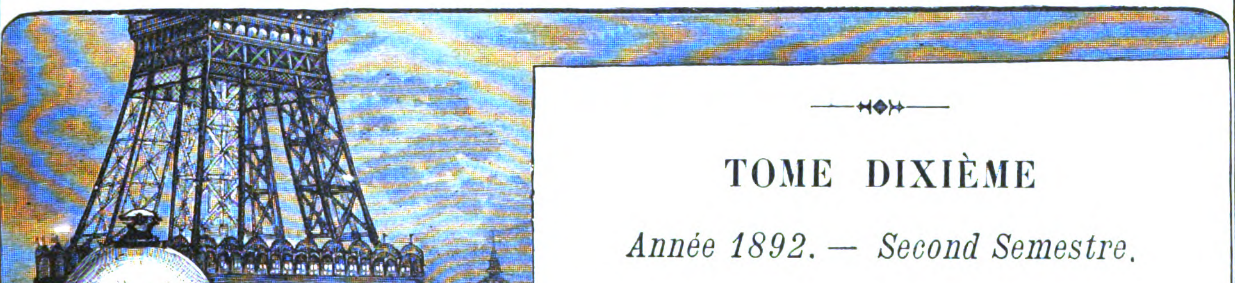
IMP^{IE} V^{VE} P. LAROUSSE & C^{IE}
PL
PARIS
RUE
MONTPARNASSE
19
PARIS

BIBLIOTHÈQUE ... ARTS
LYON



La Science Illustrée

JOURNAL HEBDOMADAIRE
Publié sous la Direction de **Louis Figuier**



TOME DIXIÈME

Année 1892. — Second Semestre.

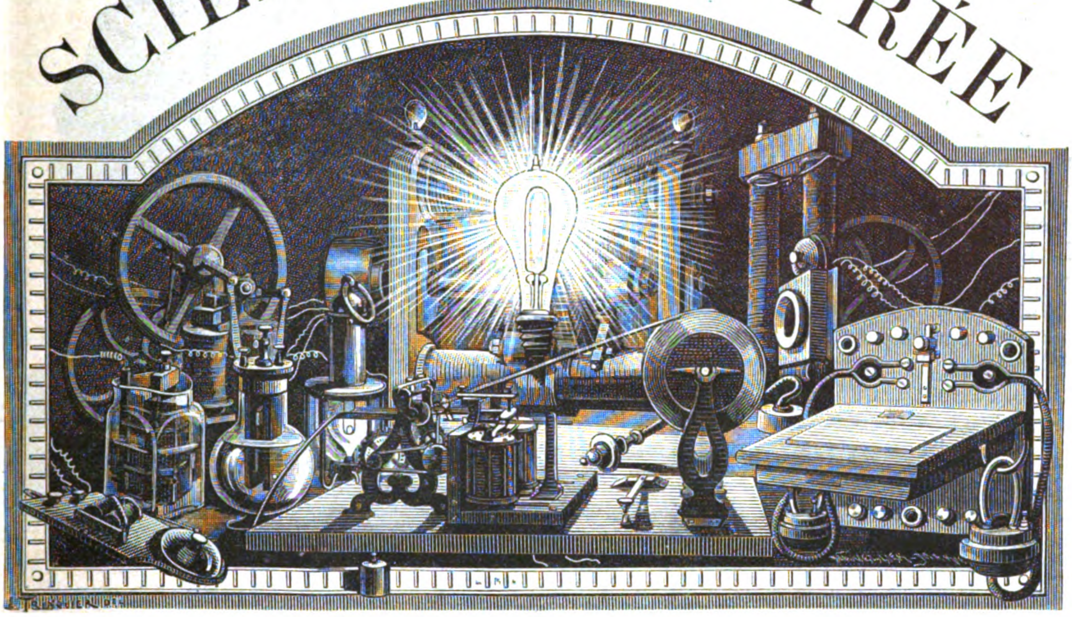
BUREAUX : 8, RUE SAINT-JOSEPH, A PARIS, A LA LIBRAIRIE ILLUSTRÉE
CONDITIONS D'ABONNEMENT : PARIS et DÉPARTEMENTS, un an, 12 fr. — ETRANGER (Union postale), 14 fr.
Les lettres et mandats doivent être adressés aux directeurs de la **Librairie Illustrée**.

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS
LYON

BIBLI… LYON

Nº 235. — 28 Mai 1892.

LA
SCIENCE ILLUSTRÉE



FANTAISIES PHOTOGRAPHIQUES

—

LES PHOTOSILHOUETTES

Parmi les fantaisies photographiques, une des plus intéressantes, et à certains points de vue, une des plus artistiques, est certainement ce que je nommerai : la *photosilhouette*.

De tous les portraits, en pied ou en buste, le moins achevé, le plus faible, mais aussi le plus fidèle et le plus vrai, est celui que donne l'ombre du sujet, frappé par une lumière placée à une distance convenable. Si le sujet se trouve dans un plan parfaitement parallèle à la surface sur laquelle son ombre se projette et que cette surface soit parfaitement unie, on arrive au maximum d'effet.

Le portrait ainsi obtenu, faible parce qu'il ne présente que des contours extérieurs, garde le caractère d'originalité que lui donne l'empreinte immédiate de la nature. Qu'on admette en tout, en partie ou aucunement, les théories de Lavater, on ne peut nier que ce philosophe mystique, exalté, ingénieux, en même temps que poète lyrique et écrivain distingué, n'ait fourni des conseils excellents, formulé des appréciations très justes. Or, en ce qui concerne le portrait donné par l'ombre, Lavater lui reconnaît toutes les qualités que je viens d'énumérer. Nos grands maîtres anciens dans les arts, les Grecs, partageaient aussi cette opinion. C'est à l'ombre qu'ils ramenaient l'origine du dessin. Vous la connaissez, n'est-ce pas, cette touchante et gracieuse histoire de la fille du potier Dibutade, de Sicyone ? La jeune fille recevait, un soir, les adieux de son fiancé partant pour l'armée. Elle avait le cœur bien gros et l'œil bien humide. Tout à coup, à travers ses larmes, elle aperçoit sur le mur l'ombre de son fiancé que la lampe projette. Une idée géniale lui traverse l'esprit. Elle saisit un charbon et trace sur le mur les contours de la chère ombre. Le dessin était inventé. Dibutade en remplissant d'argile l'espace limité par les lignes de charbon, fit un bas-relief. La sculpture était inventée.

Ainsi, du même coup, d'après les Grecs, l'ombre donne naissance aux deux grands arts dont le portrait relève. Mais les Grecs oubliaient ou ignoraient qu'avant l'époque où vivait approximativement Dibutade les bas-reliefs assyriens montraient de véritables portraits royaux. Il est vrai que ces portraits ont tout l'air d'être faits à la manière du bas-relief de Dibutade. La légende dont les Grecs s'approprient les héros n'est peut-être au demeurant qu'une fiction aryenne, comme les fables que nos nourrices nous content encore sans se douter qu'on les retrouve dans le Pandjâb, le berceau de notre race.

Quoi qu'il en soit, il paraît sinon discutable, tout au moins parfaitement vraisemblable, que nous devons à l'ombre portée des corps l'origine du dessin

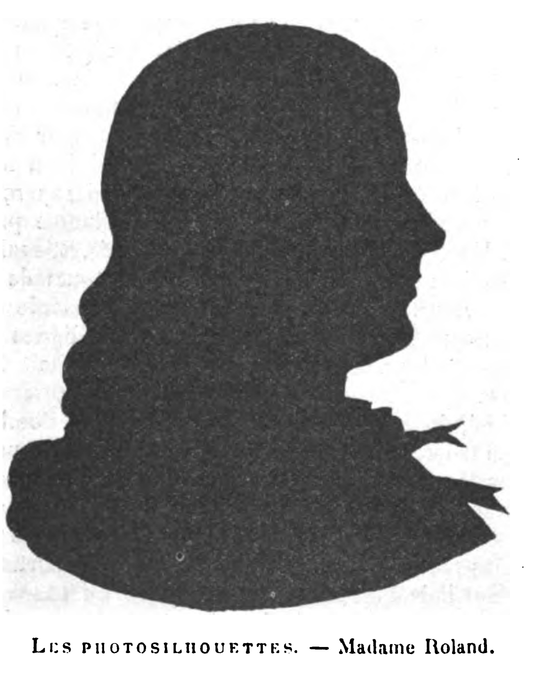
BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON

et de la sculpture. J'ajouterai aussi que nous lui devons l'origine de la photographie. Sans être grand clerc, un esprit chercheur pourrait facilement, en suivant cette piste, expliquer certaines pratiques thaumaturgiques des prêtres d'Isis. L'application que les alchimistes du moyen âge faisaient de l'image produite par l'ombre sur l'*argent corné*, le chlorure d'argent de la chimie moderne, le prouve surabondamment. Si l'on ne veut pas remonter à des époques relativement reculées pour un art aussi nouveau, est-ce que le papier *impressionnable* dont vers la fin du XVIIIᵉ siècle Charles se servait pour engendrer des silhouettes par l'action de la lumière, est-ce que l'image de la cuillère laissée par Nicéphore Niepce sur une plaque d'argent ioduré, image qui reste l'origine certaine de la photographie, ne constituent pas l'obtention des images par l'ombre ?

On peut donc affirmer que le portrait par l'ombre a été, est et restera, sous le nom de silhouette, une des variétés typiques du dessin et de la photographie.

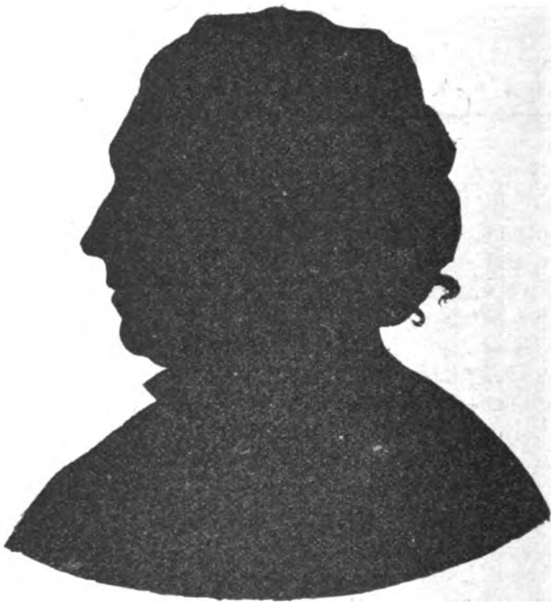
Pourquoi ce nom de silhouette ?

Vers 1767, on avait essayé d'introduire en France un spectacle, qui comptait de grands amateurs en Italie et en Allemagne. Il consistait à figurer des scènes en projetant sur un écran l'ombre de petits bonshommes découpés. Ces ombres n'obtinrent pas leurs lettres de naturalisation, puisque le *Grand Dictionnaire de Trévoux*, édition de 1771, n'en fait pas mention à son article *ombres*. En venant s'établir à Versailles en 1772, François Séraphin reprit la tentative et inaugura son spectacle sous le titre : *ombres chinoises*. Les premières affiches ajoutèrent : *figures à la silhouette*.



LES PHOTOSILHOUETTES. — Madame Roland.

En 1757, les finances du pays, fortement endommagées par des guerres ruineuses et des ministres inhabiles, demandaient un sauveur. On prit M. de Silhouette. A beaucoup d'instruction il joignait beaucoup de vues économiques. Cette nomination fut accueillie avec joie. Tout alla bien d'abord. Voltaire écrivit lui-même à son ami Thiriot : « Si M. de Silhouette continue comme il a commencé, il faudra lui trouver une niche dans le temple de la Gloire tout à côté de Colbert. » Malheureusement il ne continua pas. L'opinion tourna. Le ministre dut donner sa démission. Le peuple le chansonna et le ridiculisa. L'instruction et l'esprit ne suffisent pas à un ministre. Il manquait à celui-ci la connaissance de la nation, des finances et de la cour. On trouva ses idées mesquines et étroites. Les tailleurs imaginèrent des culottes sans gousset auxquelles on donna le nom de l'ancien ministre. Tout ce qui était étriqué, sec, mesquin, fut désigné par l'expression : *à la silhouette*. Les ombres chinoises aussi. Je me demande cependant si c'est à cause de leur sécheresse qu'on les nomma silhouettes. N'est-ce pas plutôt parce que ces ombres portaient l'épithète de *chinoises* et qu'en 1729 M. de Silhouette avait publié un ouvrage intitulé : *Idée générale du gouvernement chinois?* C'est un problème que j'ai déjà posé (1). Je laisse aux philosophes le soin de le résoudre. Toutefois, je leur avouerai que j'incline vers cette seconde hypothèse, le grand *Dictionnaire de Trévoux*, édition de 1771, ne parlant, en effet, ni de silhouettes ni d'ombres chinoises.



LES PHOTOSILHOUETTES. — Beaumarchais.

Une autre origine se présente encore. En 1759, M. de Silhouette fit construire le château de Bry-sur-Marne. Pour se distraire des inconséquences de la popularité, il se plaisait à tracer une ligne autour de l'ombre du visage de ses amis et de ses visiteurs afin de garder leur profil nettement dessiné sur le mur.

---

(1) Voir mon ouvrage intitulé : *Les Jeux de la jeunesse, leurs origines et leur histoire.*

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON

M. de Silhouette s'amusa tant et si bien que plusieurs salles de son château présentaient des murailles entières couvertes de ses sortes de dessins. C'étaient de véritables galeries de portraits d'un nouveau genre, ou mieux d'un genre ancien, à la manière étrusque, renouvelée de la fille de Dibutade. Toujours est-il que le portrait par l'ombre, devenu la *silhouette*, reprenait un rang dans les arts du dessin.

Il va de soi que nous la classions également dans l'art photographique, car la photographie donne la silhouette mieux et plus vite que le dessin.

Mais d'abord la silhouette vaut-elle la peine qu'on s'attache à elle?

Oui, certes. J'en ai donné le pourquoi en commençant et ce pourquoi peut être aisément commenté.

Si l'on veut lire avec impartialité l'ouvrage le plus connu de Lavater : *l'Art de connaître les hommes par la physionomie*, c'est-à-dire faire abstraction des prétentions souvent excentriques de l'auteur qui le poussent à généraliser, classer, conclure et affirmer quand même avec toute la finesse d'un esprit ingénieux, mais aussi avec toute la chaleur d'une exaltation un peu trop mystique, on ne peut nier qu'il n'y ait beaucoup à prendre dans son œuvre. En ce qui concerne le sujet qui nous occupe, il demeure certain que la silhouette reste une preuve positive et incontestable de la science des physionomies, tellement certain même que si vous mettez une collection de silhouettes sous les yeux de personnes plus ou moins habituées aux spéculations artistiques, vous serez étonnés de la variété des impressions qui leur seront suggérées par les plus légères altérations des lignes.

Ceci, soit dit en passant, ne sera pas une des moindres jouissances du photographe qui se livrera à la formation d'un album de photosilhouettes.

Pour bien juger de la silhouette d'un portrait, il faut, d'après Lavater, y distinguer neuf sections horizontales : 1° l'arc du sommet de la tête jusqu'à la racine des cheveux; 2° le contour du front jusqu'au sourcil; 3° l'intervalle entre le sourcil et la racine du nez; 4° le nez jusqu'au commencement de la lèvre; 5° la lèvre supérieure; 6° les deux lèvres proprement dites; 7° la partie comprise entre la lèvre inférieure et la naissance du menton; 8° le menton; 9° le cou. Je n'irai pas jusqu'à dire que chacune de ces parties, considérées en soi-même, présente un caractère, une syllabe, une parole, un jugement entier et toujours véridique de la nature. Je laisse à Lavater cet absolutisme. Mais il n'est pas douteux que la silhouette ne se trouve profondément modifiée par un seul changement dans l'une de ces sections, comme il n'est pas douteux non plus que leur harmonie parfaite ne frappe et n'arrête le regard du moins connaisseur. J'ajouterai encore que la proportion entre la hauteur et la largeur totale d'une tête en silhouette modifie considérablement son expression. Cela a son importance. D'après les canons de la beauté esthétique un profil juste et bien proportionné doit s'inscrire dans un carré parfait, ou mieux la ligne menée de la pointe du nez à l'extrémité de la nuque ne doit pas excéder en longueur la perpendiculaire abaissée du sommet de la tête jusqu'à l'endroit où le menton se joint au cou. Cela revient à dire qu'il ne faut pas que dans une photosilhouette la tête soit ou inclinée en avant ou penchée en arrière. Cette constatation impose une manière précise de prendre le photosilhouette.

(*à suivre*). FRÉDÉRIC DILLAYE.

LA MACHINERIE THÉATRALE

CONSTRUCTION DES DÉCORS

Un décor de théâtre ne se compose pas toujours de simples feuilles de décoration, placées devant une toile de fond. Cette disposition qui répondait autrefois aux besoins des primitives scéneries, a été modifiée et singulièrement augmentée par la suite des temps.

Déjà au XVIIe siècle, et surtout au XVIIIe, on vit apparaître sur le théâtre de gigantesques échafaudages volants, qui sont une des nécessités de la mise en scène moderne, et qu'on nomme des praticables. Si l'on veut bien se reporter aux précédents articles parus sur ce sujet dans la *Science Illustrée* (1), on se rendra un compte exact de la difficulté qui ressort de l'emploi de ces échafaudages supplémentaires à ériger et à démonter en quelques minutes dans un espace restreint, encombré de matériel, et sillonné par une foule affairée. Il n'est de si petit théâtre qui, pour varier l'aspect du décor, n'utilise ce genre d'appareil qui permet de grouper la figuration en pyramide, d'imprimer un cachet de pittoresque au lieu de la scène, de figurer des montagnes, des ponts, des maisons à plusieurs étages, etc.

Sur les grandes scènes, le praticable apparaît, pour ainsi dire, à chaque grand décor. Il est impossible, par exemple de régler le défilé d'un cortège, en lui faisant rendre son maximum d'effet, si le cortège ne circule pas, au préalable, sur les praticables des derniers plans, pour venir serpenter ensuite sur le plancher de l'avant-scène.

Par cette disposition, on évite de masquer les personnages d'arrière-plan et la figuration semble plus que doublée; le décor s'anime, s'emplit dans toutes ses parties, et le spectateur a l'illusion d'une foule nombreuse.

Au siècle dernier, les décorations étaient plantées parallèlement à la direction des plans du théâtre. Les châssis se rapprochaient régulièrement jusqu'au fond. Le plus souvent, le décor était symétrique par rapport à l'axe transversal de la scène.

L'œuvre d'un décorateur de talent, un Italien du nom de Bibiena Galli, a été gravée. La suite de ces maquettes représente des intérieurs de palais, des vues de parcs royaux, et la perspective est dessinée pour l'œil d'un spectateur placé juste dans l'axe de la salle. Les coulisses de droite répètent les coulisses de gauche.

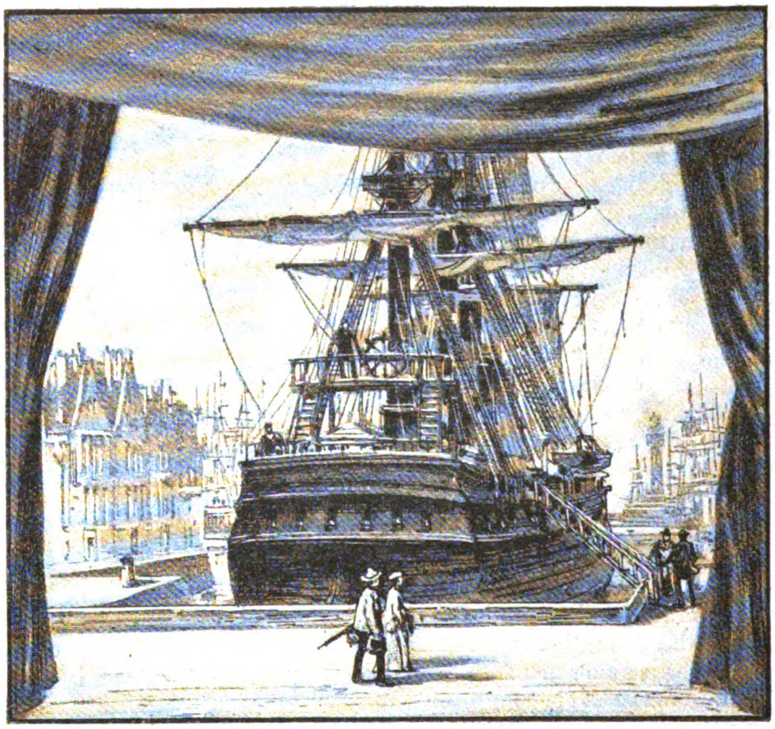
---

(1) Voir tome IX.

Les praticables participaient à la régularité de ces décors ; ils étaient construits comme les châssis, normalement à la direction des plans, et les escaliers ou pentes dont ils étaient munis se conformaient à la symétrie générale. Cependant, Bibiena Galli s'est affranchi parfois, mais bien timidement, de cette régularité, sans cependant aborder la plantation oblique, très en faveur aujourd'hui.

Servandoni, l'architecte décorateur du *Théâtre des Machines*, comprit quelle monotonie fatigante à l'œil imprimait cette disposition par trop régulière. Il commença donc à planter de biais ses châssis et ses fermes, au grand profit de la fantaisie pittoresque. Les praticables adjoints à ses décorations durent épouser les mêmes formes, et ce ne fut pas sans entraîner de sérieuses complications dans la construction de ces échafaudages.

Aujourd'hui, la plantation oblique est de règle, du moins en France, car en Italie on use fréquemment de plantations droites ou régulières. Cela tient au mode spécial du ballet italien, dont on a pu voir un exemple typique à Paris, lors des représentations d'*Excelsior* et de *Siéba* à l'Eden-Théâtre.


Construction des décors. — Fig. 1. — Le départ du paquebot.

Le ballet italien, dans la disposition de ses groupes et de ses quadrilles, se rapporte aux axes du théâtre. Un motif de milieu est encadré dans des motifs secondaires, et bordé de lignes régulières de personnages, qui répètent les mêmes gestes, les mêmes attitudes avec une exactitude mathématique.

La décoration, sous peine de discordance, doit se conformer à cette disposition. Le public parisien, ou français pour mieux dire (car les voyageurs de la province entrent pour un élément important dans le nombre des spectateurs journaliers), le public français, donc, se fatigua vite de cette régularité, et le ballet italien ne revit pas le succès qui avait accueilli ses débuts. Le premier effet de surprise passé, on préféra le désordre apparent, la mêlée plus animée de nos mises en scène, rehaussée par les lignes imprévues et toujours nouvelles des plantations obliques.

Parmi les décors qui présentent une surface considérable de praticables, on cite volontiers celui du *Freyschütz* à l'Opéra, dont on a pu voir la maquette à l'Exposition de 1889. La vaste scène de l'Opéra de Paris est entièrement couverte de planchers, qui s'élèvent jusqu'au niveau des corridors de service, et qui sont reliés par des pentes, des passages qui s'entre-croisent. C'est une véritable montagne de charpente, dont le montage et le démontage s'opère chaque soir de représentation, dans un laps de temps fort court.

La construction des praticables devient particulièrement difficultueuse, quand il s'agit de représenter des objets mobiles, comme le pont d'un navire, soumis à l'action du roulis.

Le théâtre aborde assez souvent ces effets, et l'on a gardé mémoire de navires qui ont fait époque dans l'histoire maritime de la scène.

Sans remonter jusqu'au navire du *Corsaire* ni à la corvette du *Fils de la Nuit*, on se souvient du vaisseau du *Tour du monde en quatre-vingts jours* et surtout du vaisseau de l'*Africaine*, qui navigue encore dans les eaux de l'Opéra.

Nous allons mettre sous les yeux du lecteur les équipes d'un paquebot, qui se produisit, il n'y a pas longtemps, sur la scène d'un théâtre parisien. La pièce avait été écrite avec une partie de pantomime jouée par une troupe d'acrobates agiles et amusants, celle des Hanlon-Lee. Nous ne nous étendrons pas sur cette œuvre théâtrale, qui, d'ailleurs, fut accueillie par un insuccès indéniable, en dépit de l'ingéniosité de la machinerie.

Si nous prenons cet exemple, c'est que le théâtre parisien sur lequel évolua le vaisseau en question reproduit, à quelques minimes différences près, les dimensions du théâtre dont nous avons décrit la machinerie en une série d'articles précédents.

Le lecteur, en se reportant à ces articles et aux croquis explicatifs, se rendra un compte plus exact du fonctionnement de ces équipes.

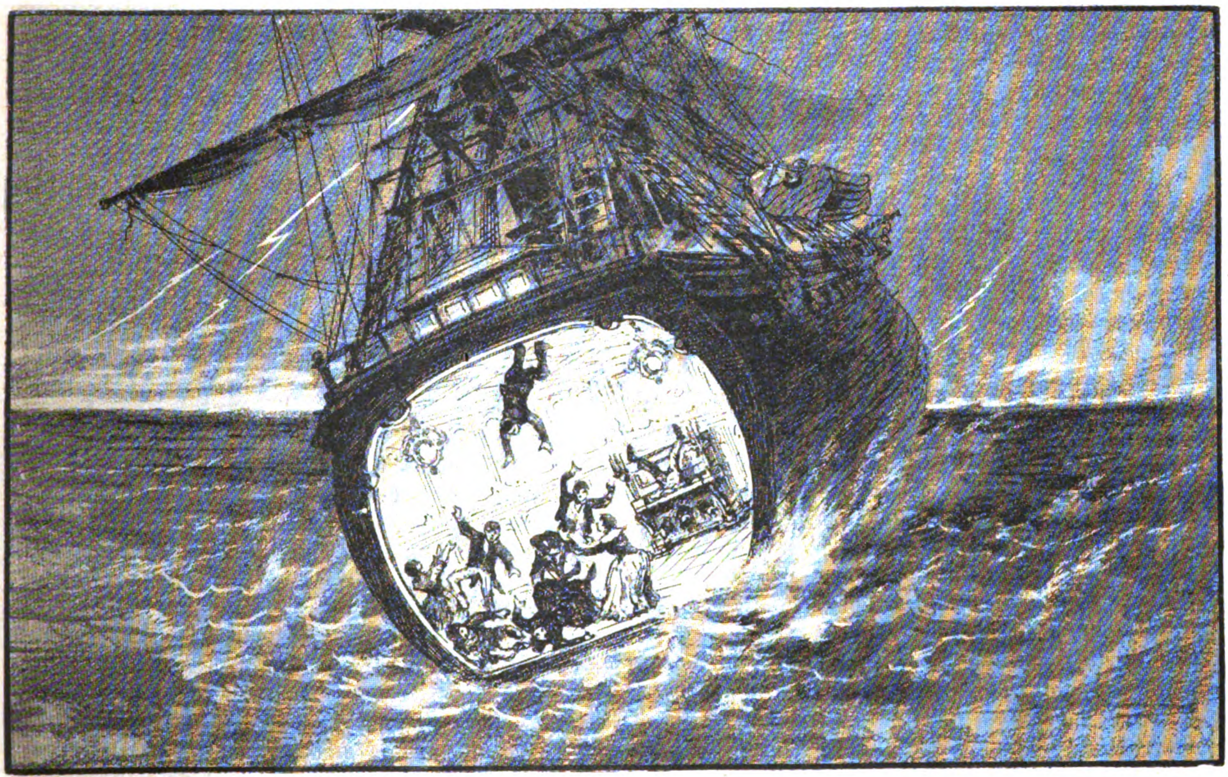
Lorsque le rideau se levait, le spectateur avait sous les yeux le décor représenté par la maquette ci-contre (*fig.* 1) figurant un port, avec une perspective fuyante de maisons, de mâts de navires. Le paquebot, qui remplissait une bonne partie du théâtre, semblait être amarré le long d'un quai d'embarquement.

Différentes scènes se déroulaient sur ce quai, puis l'on voyait les voyageurs filer sur la droite, gravir l'escalier et passer sur l'arrière du paquebot. Ils prenaient place sur les bancs disposés autour du lanternon, dont le toit vitré est destiné à éclairer l'intérieur du paquebot.

Le capitaine, l'homme de barre montaient sur la passerelle. La cloche et le sifflet de la machine donnaient le signal du départ. La cheminée fumait et le navire se mettait en marche.

Les acteurs demeurés sur le quai agitaient des mouchoirs, poussaient des cris d'adieux, puis on les voyait disparaître. Les maisons, les navires à l'ancre s'effaçaient à leur tour, et peu à peu l'horizon et la mer s'étendaient de toutes parts.

Le sol de l'avant-scène s'était recouvert d'eau, qui clapotait doucement. Au loin, le soleil se couchait dans des nuages enflammés, puis, tout à coup, l'arrière du paquebot s'ouvrait, et l'on apercevait le salon des passagers, disposé pour le dîner et encombré de monde.



La construction des décors. — Fig. 2. — La tempête.

Bientôt les voyageurs se levaient. Les sièges, les tables disparaissaient, emportés par les domestiques. Une sauterie était organisée, et les couples tournoyaient aux accords d'une valse, jouée par un pianiste chevelu, qui s'escrimait sur un piano placé au fond du salon

Le soleil était couché; la lune versait sa lueur bleue, que des nuages de plus en plus épais obscurcissaient. De sourds grondements de tonnerre annonçaient l'orage proche. Le paquebot commençait à ressentir les premiers effets du roulis. Les mâts, la cheminée, la passerelle, le pont du navire s'inclinaient et se relevaient tour à tour.

Devant le navire, et sur les côtés, la mer s'agitait plus houleuse. Enfin, le roulis s'accentuait, et, sur un coup plus violent que les autres, les passagers culbutaient sur le sol, le pianiste disparaissait, tête la première, dans le piano. Un voyageur grotesque, qui s'était juché sur la passerelle, près de l'homme de barre, perdait l'équilibre, tombait au travers du lanternon, qu'il brisait avec un affreux fracas, et dégringolait sur le groupe des passagers (*fig.* 2).

Les éclairs s'accentuaient, le tonnerre grondait plus proche, le vent sifflait en enragé. — Le vaisseau coule ! criait-on, et l'on voyait les marins mettre les embarcations à la mer, pendant que le navire semblait s'enfoncer sous les vagues, et le rideau tombait sur cet effet.

Nous allons étudier sur quels procédés le machiniste et le décorateur avaient rendu ces divers aspects.

(à suivre.) GEORGES MOYNET

BOTANIQUE

LES JARDINS ALPINS

Les pays de montagnes présentent une richesse et une variété de végétation qui frappent dès l'abord. Les vallées inférieures, souvent boisées, se font aussi remarquer par leurs pâturages émaillés de véritables parterres de fleurs, mais c'est surtout lorsqu'on atteint les régions alpines que l'on éprouve le plus d'étonnement. Tantôt au milieu des herbes maigres et desséchées des hauts plateaux, tantôt dans les fissures des rochers, on découvre des plantes merveilleuses de délicatesse, des fleurs ravissantes de coloris, d'autant plus agréables à rencontrer qu'elles y sont plus rares ou y passent plus inaperçues. Le tapis végétal des hautes montagnes est particulièrement riche et beaucoup des espèces qui y croissent lui appartiennent en propre. On sait combien sont remarquables certains jardins glaciaires, comme celui de Talèfre, dans le massif du mont Blanc (1).

Parmi les plantes des hautes montagnes, il en est, entre autres l'edelweiss, qui, très recherchées des touristes, finiraient par disparaître, si l'on ne s'inquiétait de leur conservation. Au nombre des moyens employés pour les protéger, il faut signaler d'abord certaines mesures prises dans quelques pays par les lois ou les autorités. De plus, on a fondé à Genève, en 1883, une société dont le nom indique suffisamment le but, l'*Association pour la protection des plantes*. Enfin, on a créé des jardins botaniques destinés à la culture exclusive des plantes alpines en vue d'en assurer la conservation. Ces jardins facilitent en même temps l'étude scientifique de la flore des montagnes.

Une première tentative de ce genre a été faite à Genève en 1884. On y a créé un jardin alpin d'acclimatation qui s'occupe de l'élevage des plantes alpines au moyen de semis, et qui vend des graines et des pieds aux botanistes et aux amateurs; on espère les détourner par là de dévaster les montagnes et les vallées. Mais les conditions climatériques spéciales nécessaires à la vie des plantes alpines leur faisant défaut à Genève, on a songé à créer des jardins botaniques à une altitude suffisante pour que les plantes des hautes régions n'y souffrent pas.

Un jardin alpin a été établi d'abord à l'hôtel du Weisshorn, dans le val d'Anniviers, à plus de 2,000 mètres au-dessus du niveau de la mer. Puis, en 1888, la Société des botanistes du Valais, « la Murithienne », décida la création de trois jardins alpins, l'un à Sion (521 mètres), pour la flore de la zone sous-montagneuse, l'autre à Zermatt (1,620 mètres) et le troisième au Grand-Saint-Bernard (2,472 mètres). Mais les essais de jardins élevés n'ont donné que de faibles résultats.

En 1889, à l'instigation de l'Association pour la protection des plantes, et notamment de son président, M. Henri Correvon, grâce aussi à l'appui de diverses sociétés et de quelques particuliers, un jardin botanique alpin assez étendu, ayant un caractère exclusivement scientifique, a été créé à Bourg-Saint-Pierre, dans le canton du Valais, à l'altitude de 1,693 mètres au-dessus du niveau de la mer. Cette entreprise paraît devoir être couronnée de succès.

Le jardin de Bourg-Saint-Pierre a été inauguré le 21 juillet 1889. Sa superficie est de près de 1 hectare. On lui a donné le nom de *Linnæa*, qui est celui d'une gracieuse caprifoliacée, la *Linnæa borealis*, plante originaire des régions arctiques et assez rare dans les Alpes suisses, où on la trouve seulement par place et à une altitude généralement élevée. La Linnæa a pour objet la création d'une collection aussi complète que possible des plantes de la flore des Alpes suisses, ainsi que la culture des plantes de toutes les régions montagneuses de l'Europe, et même des autres parties du monde. On peut y voir, outre les espèces suisses, des représentants de la flore tyrolienne, de la flore des Pyrénées, de la flore du Caucase. De l'Himalaya, on y voit des androsaces et des primevères, ainsi qu'une variété d'edelweiss; il faut citer aussi les primevères du Cachemir et du Sikkim, ainsi que le rhododendron du Kamtschatka. Les plantes n'y sont pas classées par familles, mais par plates-bandes régionales.

Le jardin est administré par une société dite *Comité international du jardin botanique alpin de la Linnæa à Bourg-Saint-Pierre* (*Valais*). La société est personne civile et a son siège social à Genève. Le président est M. Arthur de Claparède, docteur en droit, à Genève.

L'exemple donné par l'Association pour la protection des plantes, de Genève, a été suivi depuis par la section milanaise du Club alpin italien; elle a voulu avoir elle aussi un jardin alpin dans les montagnes de son ressort. On avait songé d'abord à l'établir sur le mont Saint-Genesio, mais on ne put obtenir la cession du terrain nécessaire. C'est alors que la Société des Hôtels de montagnes offrit la jouissance d'une partie du terrain dépendant de « l'hôtel du Monte Baro ». Le Monte Baro, de formation calcaire, s'élève en face de la petite ville de Lecco, au bout de la branche orientale du lac de Côme; il a 920 mètres d'altitude environ.

Le nouveau jardin alpin, créé en 1891, n'est qu'à une altitude de 800 mètres, mais son emplacement est bien choisi pour la culture des plantes alpines qui peuvent y trouver les diverses expositions qui leur sont nécessaires et qui y bénéficieront d'un terreau très nourrissant. Le jardin mesure 1,300 mètres carrés de superficie. On lui a donné le nom de *Daphnæa* en l'honneur du *Daphne cneorum* qui, bien qu'assez rare sur le Monte Baro, est généralement répandu sur les coteaux calcaires de la région. La création de la Daphnæa est due principalement au botaniste A. Artaria, de Milan, à M. le comte Lurani et à M. Aureggi, avocat.

GUSTAVE REGELSPERGER.

---

(1). La *Science Illustrée*, tome VII, p. 138 et 158.

RECETTES UTILES

Réparation des pendules de marbre. — S'agit-il de remplacer un coin ou un morceau brisé et disparu, la composition suivante est employée avec succès.

Faites une pâte épaisse de 300 grammes de résine pulvérisée et d'huile de lin, liquéfiez au feu, laissez refroidir un peu et versez dans une dissolution chaude de 500 grammes de colle forte fondue avec très peu d'eau. Agitez le mélange, puis ajoutez du blanc d'Espagne tamisé, en manipulant le tout jusqu'à ce que vous obteniez une pâte bien ferme comme du levain. Mettez en pains et laissez refroidir. Au moment de l'emploi, faites chauffer cette composition suffisamment pour l'amollir et appliquez comme du mastic en donnant la forme voulue. Une fois refroidie, adoucissez les surfaces en les grattant avec un morceau de verre.

Il ne reste plus qu'à donner la nuance ou la couleur du marbre réparé. Cette préparation ne s'altère pas.

* * *

PYROTECHNIE

LA THÉORIE DE LA DYNAMITE

L'explosion du boulevard Magenta doit être considérée comme donnant la mesure de l'énergie des effets que la dynamite peut produire lorsque la main scélérate, qui allume la mèche, a introduit la cartouche dans un endroit fermé. On croit rêver lorsque l'on apprend que tant de bouleversements sont le résultat de la détonation d'une masse de matière d'un poids insignifiant. Heureusement tous ces ravages, y compris ceux que l'on constate sur le corps des victimes, peuvent servir à perfectionner les principes de mécanique chimique auxquels la société doit déjà tant de merveilles et qui lui permettront d'en réaliser encore tant d'autres.

Il est consolant de voir que l'usage criminel fait d'une des substances les plus précieuses que le progrès des arts et des sciences ait mis à notre disposition n'est pas perdu pour le progrès de théories dont les applications utiles sont déjà si nombreuses, et que ces catastrophes provoquées par des ennemis du progrès serviront à faire parcourir une étape nouvelle à la civilisation qu'ils veulent détruire!

Il faut bien comprendre que le nombre des substances explosives dont on peut faire usage dans l'industrie est immense, que chaque jour on en découvre de nouvelles ayant des propriétés plus précieuses. La seule chose que la science ne puisse faire, c'est de les empêcher de servir à l'exécution de projets criminels.

C'est à la loi de diminuer le danger de ces explosions scélérates, en organisant le transport et la surveillance des objets fabriqués, en en réglementant la fabrication. C'est à la police et aux citoyens de surveiller les individus suspects. C'est à la philosophie de montrer l'odieux des théories subversives à l'aide desquelles des hommes pervers séduisent les imaginations ardentes. C'est aux électeurs à repousser les candidats dont les antécédents ou les professions de foi encouragent l'emploi de la violence, mais c'est aussi à la science de montrer dans cette application de la thermochimie et de la mécanique des gaz une mine féconde de déductions splendides et de progrès incomparables.

La multitude des sœurs de la dynamite est tellement grande, que l'on ne saurait utilement se proposer d'en rédiger une liste énumératrice. Une pareille tentative ne serait que puérile. Mais toutes ont un caractère commun, qui en forme une légion *à part*, dans le nombre infini des combinaisons chimiques. Elles sont composées de matières combustibles associées à de l'oxygène, en quantité suffisante pour les brûler d'une façon à peu près complète sans avoir recours à l'oxygène de l'air, et les convertir en gaz portés à une haute température avec une rapidité positivement incroyable. Quelques-unes laissent une partie de résidus solides, les résultats des explosions sont variables, mais la définition s'adresse à toutes. Il n'y en a pas une seule qui ne renferme en elle les éléments de sa conversion quasi-instantanée et presque complète, en produits gazeux de toute nature.

Pour arriver à présenter la théorie de leur explosion, M. Berthelot a donc été conduit à déterminer trois éléments, la vitesse de l'explosion, la température à laquelle les produits de la détonation sont portés, et la composition qu'ils possèdent.

Pour exécuter sûrement et avec une exactitude infinie les déterminations précédentes, M. Berthelot a dû imaginer des instruments particuliers, transformer, modifier habilement, ingénieusement, ceux qui étaient en usage avant l'époque à laquelle il a entrepris ses mémorables recherches.

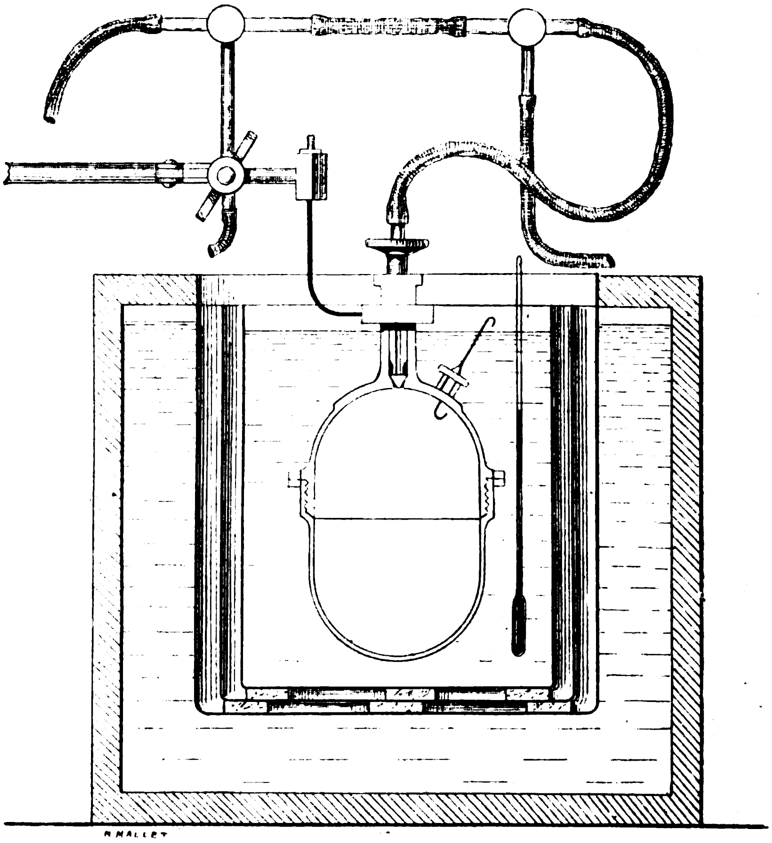
Ces instruments sont au nombre de deux principaux, la bombe calorimétrique et l'éprouvette.

Nous représentons dans la figure ci-contre la bombe calorimétrique, solidement suspendue au milieu d'une masse d'eau dans laquelle on a introduit un thermomètre servant à déterminer la température. Cette eau est elle-même enveloppée dans une chemise cylindrique de sûreté en acier, de sorte que la détonation ne puisse produire d'accidents, quelque violente que soit la compression que les gaz sont condamnés à subir.

On remplit ensuite cette bombe de matière explosive, nitroglycérine, dynamite, etc. Puis quand tous les écrous sont serrés à fond, on fait passer un courant électrique par un fil de cuivre isolé qui pénètre à travers le bouchon et qui est trop solidement encastré, pour pouvoir être chassé lui-même et faire balle. Tous les robinets sont fermés avec une herméticité absolue. Quand la détonation a eu lieu, on mesure la température du liquide et de toutes les parties de l'appareil, dont on connaît la chaleur spécifique et le poids. Un calcul très simple donne la mesure exacte du nombre d'unités de chaleur engendrées lors de la transformation de l'explosif en fluide élastique.

On constate de la sorte un fait curieux : la quantité absolue de chaleur dégagée par 1 kilogramme de nitroglycérine pure est bien moindre que celle que dégagerait la combustion de 1 kilogramme de carbone pur. La même recherche effectuée sur la dynamite donne naturellement des chiffres encore moindres, puisque l'enveloppe siliceuse est une matière inerte qui n'intervient nullement dans l'explosion et joue le rôle de l'eau quand on dilue le vin, pour constituer l'abondance. Pour la poudre à canon le résultat de ces analyses peut être formulé d'une façon qui parle à l'imagination, et restera certainement gravée dans la mémoire. La quantité de chaleur dégagée est à peu près égale à celle que produirait la combustion du charbon entrant dans la composition de la poudre. La quantité de soufre qu'on y mélange est brûlée, en quelque sorte, en pure perte, au point de vue calorifique. En effet, la chaleur qu'elle produit est absorbée par la production de réactions moléculaires qui consomment une certaine quantité de calorique pour s'accomplir.

Il en résulte que la dynamite et la poudre à canon sont de détestables utilisateurs d'énergie, et qu'il serait absurde de chercher à employer cette puissance terrible à faire marcher des moteurs quelconques. Ce qui rend les explosifs de si précieux agents de désorganisation des roches et de propulsion des projectiles, c'est l'étonnante rapidité avec laquelle la matière solide ou liquide est transformée en substances gazeuses, occupant à la température de leur décomposition un volume immense. Inutile de dire que les circonstances sont déplorables au point de vue de la transformation de l'énergie en kilogrammètres utilisables dans un atelier industriel.



La théorie de la dynamite. — Bombe calorimétrique Berthelot.

La bombe calorimétrique de M. Berthelot permet de mesurer directement les volumes des gaz, car, après l'explosion, on ouvre les robinets et on les envoie sous des cloches de métal ou de verre, où l'on étudie avec facilité leur volume et leur composition centésimale.

(à suivre.) W. MONNIOT.

* * *

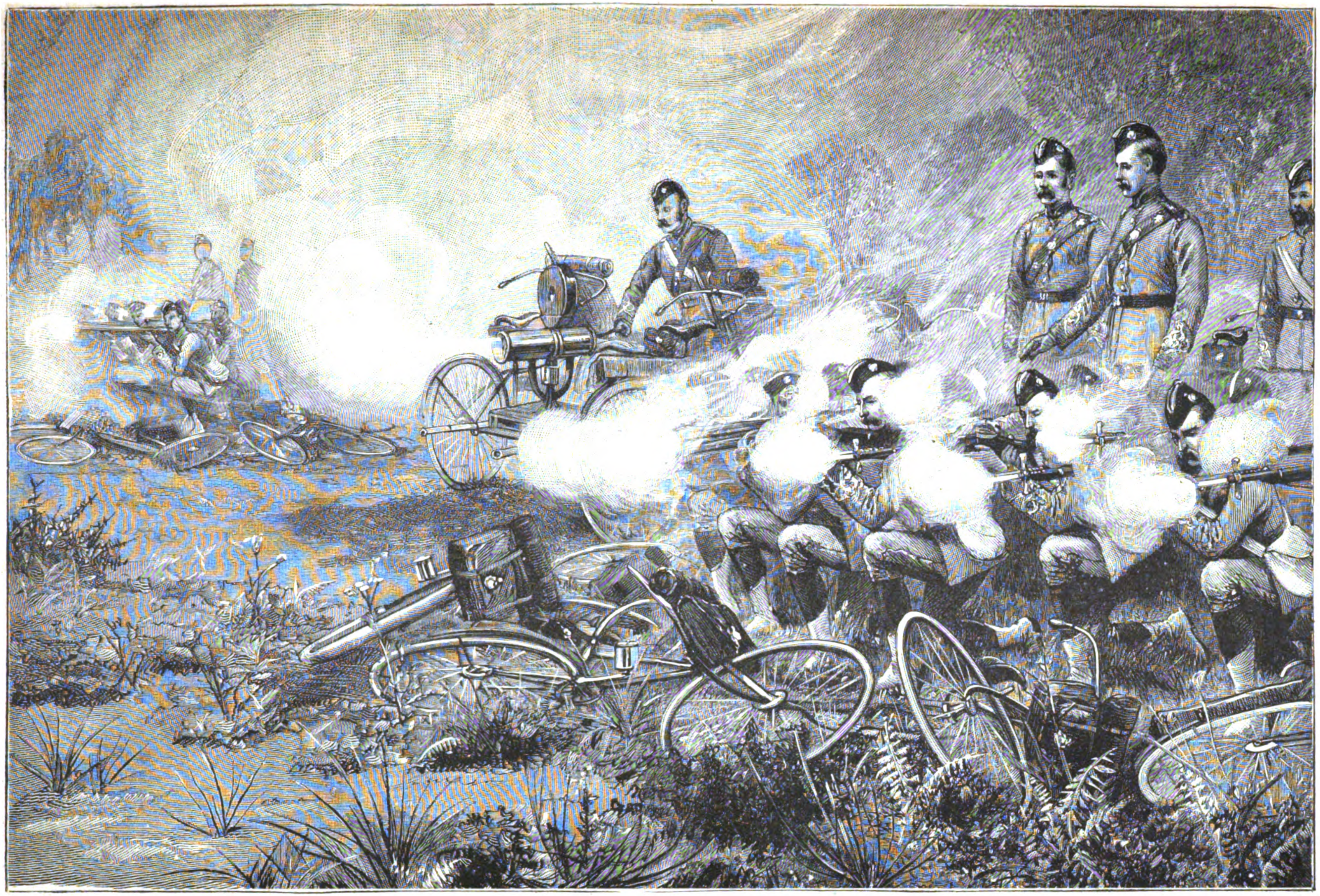
ART MILITAIRE

LE CYCLISME DANS L'ARMÉE

Depuis que la vélocipédie est entrée dans nos mœurs et que tous les jeunes gens savent, plus ou moins, monter sur une bicyclette, on a songé à utiliser ce sport dans l'armée. En France, les essais ont été timides, les cyclistes militaires existent bien, mais en petit nombre, et ne servent guère que comme estafettes. Cependant, dans ces derniers temps, des expériences plus sérieuses ont été entreprises : on a fait passer des examens aux jeunes gens voulant faire leur temps comme vélocipédistes.

Comme on a l'intention de les utiliser en qualité d'éclaireurs on leur a demandé non seulement de montrer leur bon entraînement en parcourant un certain nombre de kilomètres dans un temps donné, mais aussi de montrer leur adresse et leur sang-froid en évitant les embûches dressées sur leur route. Un drapeau rouge, par exemple, planté dans un champ indiquait qu'il fallait se défier et qu'il y avait là des ennemis et, muni d'une carte d'état-major, le cycliste devait tourner la position, l'éviter et continuer sa route. Il y a eu aussi quelques expériences faites sur de mauvais terrains, des terres labourées, des champs, de façon à se rendre compte de ce que pourrait fournir un cycliste dans ces conditions.

En Angleterre, on est plus avancé. Il ne faut d'ailleurs pas trop s'en étonner, car c'est dans ce pays que le cyclisme a trouvé au début ses plus fervents adeptes. On a formé les compagnies complètes, avec leurs chefs, le tout monté sur des bicyclettes du meilleur modèle. Les soldats portent un sac, sont armés d'une carabine et peuvent faire campagne. Ils sont accompagnés par de petits canons montés sur quatre machines que font mouvoir quatre soldats.



Le cyclisme dans l'armée. — Les vélocipédistes militaires anglais.

Pendant les manœuvres cette troupe a fait quelques expériences qui ont paru donner de bons résultats. Elle s'est transportée avec rapidité sur les points menacés par les compagnies de débarquement, dans le voisinage de Douvres en particulier. Arrivés en face de l'ennemi, les hommes descendent, couchent leurs machines et font le coup de feu. Après l'escarmouche ils repartent et vont à des distances parfois considérables harceler un nouveau groupe ennemi.

Toutes ces choses ont paru excellentes, mais il faut bien songer que nous sommes en face de manœuvres. En temps de guerre il est probable que cette brillante troupe aurait été tant soit peu désorganisée. La moindre balle ennemie qui viendra se loger dans la machine et détériorer un de ses organes importants suffira pour supprimer du même coup un soldat.

B. LAVEAU.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

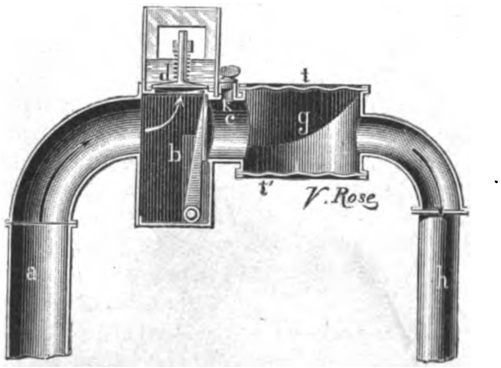
LES INVENTIONS NOUVELLES(1)

Siphon élévateur pour l'élévation automatique des eaux.

SYSTÈME LEMICHEL ET Cie

Chaque année, vers la fin de février, s'ouvre à Paris une exposition agricole qui est, pour ainsi dire, la mise à jour des progrès récents effectués dans cette importante branche de l'activité nationale.

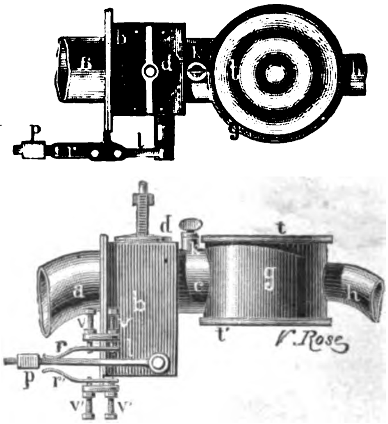
Chaque année, une invention nouvelle attire l'attention des intéressés, par son ingéniosité ou sa valeur pratique. L'appareil dont la représentation est figurée ci-contre, a eu la bonne fortune, à la dernière Exposition des Champs-Élysées, de recueillir les suffrages du public savant et industriel.



Les inventions nouvelles.
Fig. 1. — Coupe du siphon élévateur.

Et c'est justice, car le siphon élévateur est une véritable découverte; le principe qu'il applique avec une simplicité étonnante rend son utilisation aussi pratique qu'économique. L'industrie et l'agriculture ne manqueront pas de faire appel à un procédé dont l'installation est aussi facile que peu coûteuse.

L'appareil se compose d'un siphon ordinaire, qui fonctionne comme tous les siphons, dès qu'il est amorcé. C'est-à-dire que l'eau s'écoule par la branche descendante, dont l'ouverture est située à un niveau inférieur à celui du liquide aspiré. Mais ici, un dispositif spécial arrête l'eau au point culminant de la bouche, dans une proportion considérable, et le déverse dans un réservoir, sans que le siphon soit désamorcé.



Les inventions nouvelles.
Fig. 2. — Détail et plan du siphon élévateur.

La figure 3 montre l'installation du siphon au-dessus d'un réservoir plein d'eau. Les deux tiges sont supportées par un pylône métallique couronné par une plate-forme. Le liquide soustrait au jeu normal du siphon s'écoule à la partie supérieure. Cette installation peut se modifier selon les convenances ou les dispositions spéciales des lieux, mais la hauteur maxima du coude du siphon ne saurait dépasser 10 mètres, hauteur équivalant à la pression atmosphérique. Pour nous rendre compte du fonctionnement, reportons-nous aux figures 1 et 2.

La figure 1 représente une coupe de l'appareil. En *k* s'ouvre un tube qui sert à amorcer le siphon. Lorsque les deux branches et le coude sont remplis, le bouchon *k* vissé, le siphon est en marche. L'eau, arrive par le tube de montée *a* dans un récepteur *b*, où elle rencontre un clapet *c* pivotant sur son axe, qu'elle entraîne, et appuie sur son siège.

Le récepteur est fermé. L'eau, obéissant à la pression atmosphérique, dans sa force ascensionnelle, et ne trouvant plus d'issue soulève la soupape *d*, placée à la partie supérieure du récepteur *b*, et s'échappe par cet orifice.

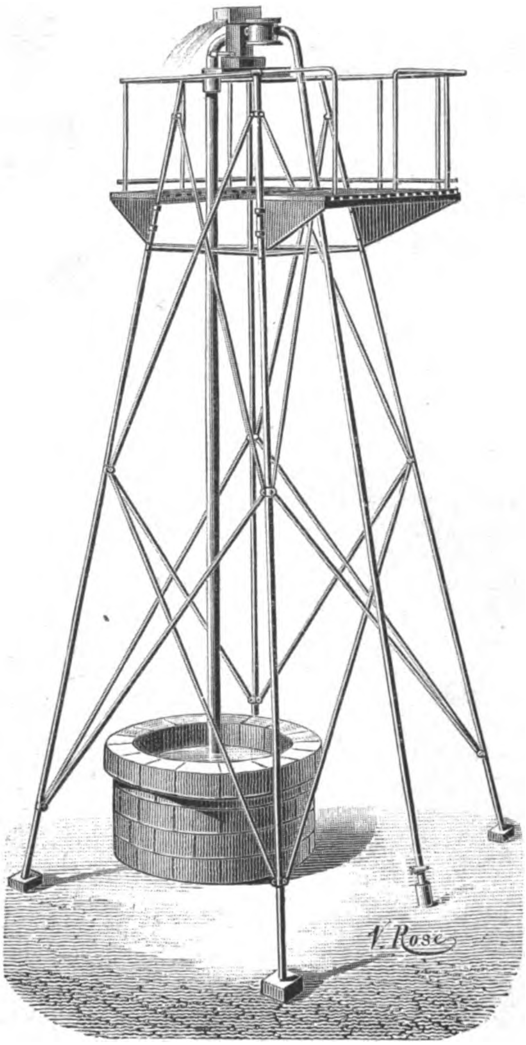
L'effet ne durerait pas longtemps; l'eau qui remplit la colonne ascendante retomberait vite dans le réservoir, et le siphon se désamorcerait; mais pendant que s'ouvre la soupape *d*, l'eau qui remplit le tube descendant *h* s'est partiellement vidée, en déterminant une dépression dans le régulateur *g*.

Ce régulateur, organe important, est formé d'un tambour venu de fonte, clos haut et bas, par deux plaques ou membranes vibrantes, *t* et *t'*, en métal de $0^m,002$ d'épaisseur.

---

(1) Voir le nº 231.

Tandis qu'une dépression se manifeste dans le régulateur, la pression exercée sur le clapet *c* diminue. Celui-ci est ramené en arrière par le bras de levier *p* muni d'un contrepoids, dont les oscillations sont réglées par deux buttoirs *r* et *r'*.



Les inventions nouvelles.
Fig. 3. — Pylône portant le siphon.

L'eau pénètre de nouveau dans le régulateur. Les membranes, qui avaient fléchi pendant le court moment de dépression, reprennent leur position première, et la même succession de phénomènes se reproduit; le clapet est chassé, l'eau s'échappe par l'orifice supérieur, un vide partiel se reproduit dans le tambour. Les pulsations, d'une régularité parfaite, varient de 150 à 400 par minute, faisant chaque fois appel pour rétablir le mouvement, qui, sans elles, s'arrêterait.

Ce régulateur, par analogie physiologique avec un organe du corps humain, a reçu l'appellation de : *poumon.*

L'eau s'échappe en *d* par un jet puissant et continu. Le rendement dynamique atteint et dépasse même 90 pour 100. Le rendement effectif, en profitant des circonstances favorables, peut s'élever à 80 pour 100.

Ce rendement est en raison de la hauteur à laquelle l'eau est élevée par rapport à la différence existant entre les longueurs des deux colonnes ascendante et descendante constituant le fonctionnement du siphon dans son principe même.

Il semblerait, d'après les données précédentes, qu'une élévation de l'eau, à 5 mètres d'altitude, par exemple, avec une différence de niveau de 5 mètres, corresponde à une proportion de 1/1, si l'on néglige la perte occasionnée par le frottement, qui est minime.

Le siphon exposé par MM. Lemichel et Cie au concours agricole de 1892 élevait l'eau à une hauteur de 4 mètres, avec une différence de niveau de $1^m,80$ environ. Il portait sur un léger pylône de 6 mètres, qui surmontait le réservoir constamment alimenté. Son rendement était de un tiers.

L'eau s'écoulait avec force, et malgré la faible section du siphon (10 cent. de diamètre), le débit était de 60 mètres cubes, par vingt-quatre heures. Depuis de nouvelles expériences ont relevé le produit de débit à 180 mètres cubes avec le même appareil.

Le débit, comme on le conçoit, s'élève avec les dimensions du siphon; un diamètre de 50 centimètres fournira 5,000 mètres et plus.

Différentes installations agricoles trouveront dans ce nouveau siphon, un moyen pratique d'adduction et d'élévation de l'eau.

Les communes, dont le budget est le plus souvent modeste, remplaceront par cet appareil simple et économique des installations de machines élévatoires toujours coûteuses, dont la surveillance et l'entretien exigent des soins constants.

La commune de l'Ile-Saint-Denis, près Paris, vient de faire l'application de ce système. Elle disposait d'un puits artésien, dont la pression avait diminué, et qui devenait insuffisante à alimenter les bornes-fontaines. Cet état de choses durait depuis trois ans et menaçait de se prolonger, car on ne pouvait espérer que la pression du puits artésien revînt à son niveau initial. Le siphon Lemichel et Cie a rendu la vie aux bornes-fontaines à sec.

Les industries qui peuvent utiliser cette invention sont nombreuses. Sans compter les maraîchers, jardiniers et pépiniéristes, les blanchisseries, foulonneries, teintureries, remplaceront avantageusement les manèges ou systèmes analogues par le siphon automatique.

Les compagnies de chemins de fer alimenteront les réservoirs destinés à l'approvisionnement des locomotives. Les maisons particulières, les châteaux, transporteront l'eau dans toutes les parties de la propriété, en abandonnant l'usage des moulins à vent, sujets aux variations de l'atmosphère, d'un règlement difficile et qui s'arrêtent généralement pendant la saison des chaleurs, alors que les vents cessent et que le besoin de l'eau est plus urgent.

L'appareil peut, à volonté, être placé sur un réservoir, une citerne, un cours d'eau. Pour élever l'eau à plus de 10 mètres, il suffit d'installer autant de relais d'appareils que le nécessite la hauteur à atteindre.

En résumé, c'est une force économique et régulière, mise à la disposition de tous et dont les applications dans l'avenir seront nombreuses.

Les inventeurs exploitent eux-mêmes leur appareil qu'ils ont fait breveter en France et à l'étranger.

G. TEYMON.

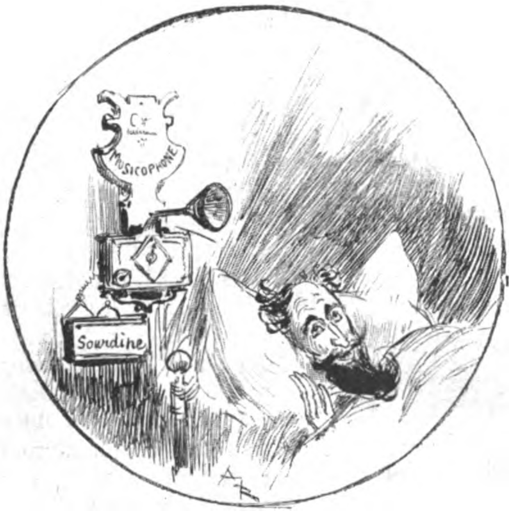
LE VINGTIÈME SIÈCLE

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

La foule des invités s'était répandue dans les différents salons de l'hôtel et jusque dans les halls où l'on avait à examiner quelques-unes des récentes inventions de la maison. Pour offrir quelques menues distractions à ses invités avant le commencement de la partie musicale, M. Philox Lorris faisait passer dans le télé du grand hall des clichés téléphonoscopiques, pris jadis, des événements importants arrivés depuis le perfectionnement des appareils; ces scènes historiques, catastrophes, orateurs à la tribune aux grandes séances, épisodes de révolutions ou scènes de batailles, intéressèrent vivement, puis les salons étant pleins, la partie musicale commença.

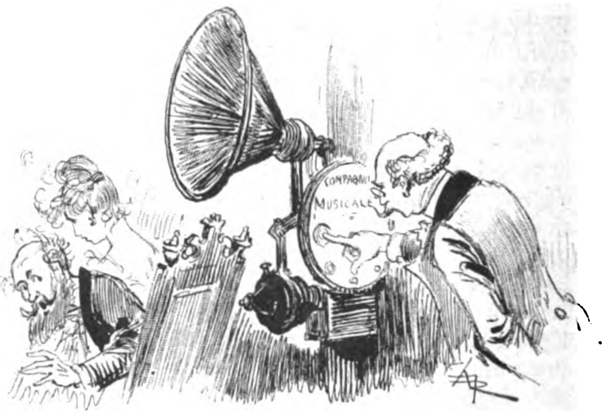
Plus de musiciens, plus d'orchestre dans les salons de notre temps pour les concerts ou pour les bals, économie de place, économie d'argent. Avec un abonnement à l'une des diverses compagnies musicales qui ont actuellement la vogue, on reçoit par les fils sa provision musicale.



La vie électrique.
Le musicophone de chevet.

On abuse un peu de la musique, quelques passionnés font jouer leurs phonographes pendant les repas, moment consacré généralement à l'audition des journaux téléphoniques, et des raffinés vont même jusqu'à se faire bercer par la musique, le phonographe de la compagnie mis au cran de sourdine.

Cette consommation effrénée n'a rien de surprenant. Après tout, à quelques exceptions près, les gens énervés de notre époque contemporaine sont beaucoup plus sensibles à la musique que leurs pères aux nerfs plus calmes, gens sains assez dédaigneux des vains bruits, et ils vibrent à la moindre note comme les grenouilles de Galvani sous la pile électrique.



La vie électrique. — Plus d'orchestre.

M. Philox Lorris ne se serait pas contenté du concert envoyé téléphoniquement par les compagnies musicales, il offrit à ses abonnés l'ouverture d'un célèbre opéra allemand de 1938, cliché pour télé à la première représentation, avec le maître, — mort couvert de gloire en 1950, — conduisant l'orchestre. Pendant cette exécution par télé de l'œuvre du petit-fils de Richard Wagner, Estelle Lacombe, qui s'était assise dans un coin à côté de Georges, lui pressa soudain le bras.

« Ah mon Dieu! dit-elle, écoutez donc?

— Quoi? fit Georges, cette algébrique et hermétique musique?

—Vous ne vous apercevez pas?

— Il faut l'avoir entendue trente-cinq fois au moins pour commencer à comprendre...

— Je l'ai entendue hier, moi, j'ai essayé le cliché pour voir...

— Gourmande!

— Eh bien! aujourd'hui c'est très différent... il y a quelque chose... cette musique grince, les notes ont l'air de s'accrocher... Je vous assure que ce n'est pas comme hier!

— Qu'est-ce que ça fait? on ne s'en aperçoit pas, écoutez, pour ne pas applaudir tout haut, on se pâme.

— N'importe, je suis inquiète... M. Sulfatin avait les clichés, qu'en a-t-il pu faire? Il est si distrait depuis quelques jours... je vais à sa recherche! »

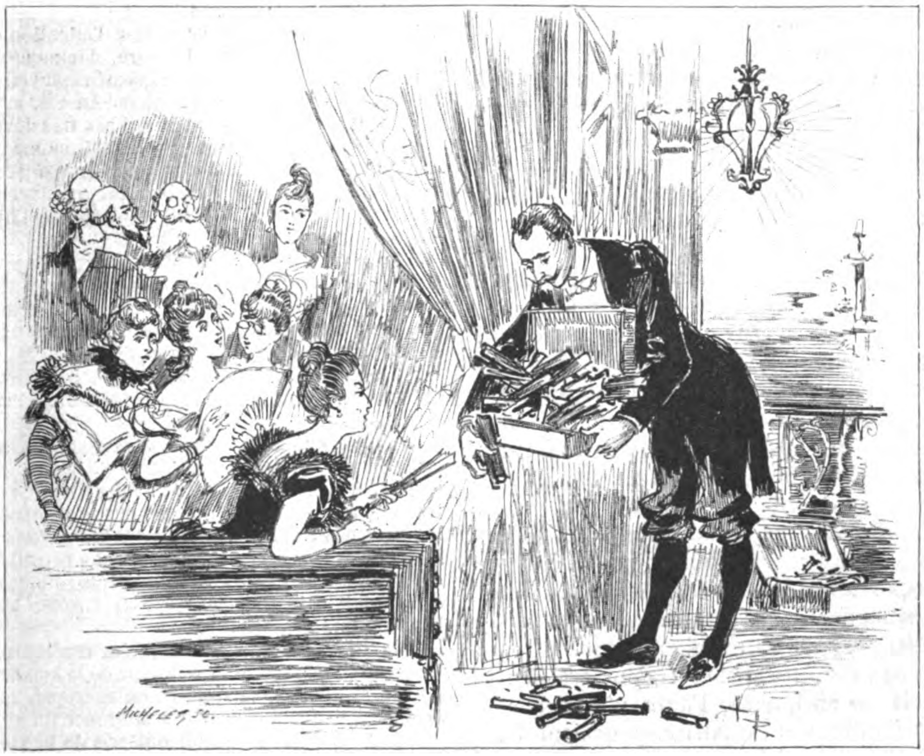
Lorsque les dernières notes de l'ouverture de l'opéra célèbre se furent éteintes sous un formidable roulement d'applaudissements, l'ingénieur chargé de la partie musicale, fit passer au télé un air de *Faust* par une cantatrice célèbre de l'Opéra français de Yokohama.

---

(1) Voir les nos 209 à 234.

Après quelques notes écoutées dans un silence étonné, un murmure s'éleva soudain et couvrit sa voix, la cantatrice était horriblement enrouée, son morceau se déroulait en grinçant avec une succession de couacs plus atroces les uns que les autres, au lieu d'une artiste, c'était un rhume de cerveau qui chantait!

Vite! l'ingénieur, sur un signe de Philox Lorris, coupa le morceau de *Faust* et fit passer dans le télé le grand air de *Lucia* par M^{me} Adelina Patti. Rien qu'à la vue du rossignol italien du XIX^{e} siècle, les murmures s'arrêtèrent et pendant cinq minutes les dilettanti en pâmoison modulèrent des *bravi* et des *brava* en se renversant au fond de leurs fauteuils dans une délectation anticipée. Drinn! Drinn! La Patti lance les premières notes de son morceau... un mouvement se produit, on se regarde sans rien dire encore... Le morceau continue... Plus de doute, ainsi que la première cantatrice, la Patti est abominablement enrhumée, les notes s'arrêtent dans sa gorge, ou sortent altérées par un lamentable enrouement... Ce n'est pas un simple chat que le rossignol a dans la gorge, c'est tout une bande de matous vocalisant ou miaoulisant sur tous les tons possibles! Quelle stupeur! les invités effarés se regardent, on chuchote, on rit tout bas, pendant que sur la plaque du télé, Lucia souriante et gracieuse, continue imperturbablement sa cantilène enchifrenée!



La vie électrique. — Les phonogrammes enrhumés.

Philox Lorris préoccupé de sa grande affaire, ne s'aperçut pas tout de suite de l'accident; quand il comprit aux murmures de l'assemblée que le concert ne marchait pas, il fit passer au troisième numéro du programme. C'était le chanteur Faure du siècle dernier. Aux premières notes on fut fixé sur le pauvre Faure, il était aussi enrhumé que la Patti ou que l'étoile de l'Opéra de Yokohama! Qu'est-ce que cela voulait dire? On passa aux comédiens. Hélas, Mounet-Sully, le puissant tragique d'autrefois, paraissant dans le monologue d'*Hamlet*, était complètement aphone; Coquelin cadet, dans un des plus réjouissants morceaux de son répertoire, ne s'entendait pas davantage! Et ainsi des autres! Étrange! Étrange!

Était-ce une mystification?

Furieux, M. Philox Lorris fit arrêter le télé et se leva pour chercher son fils.

Georges et Estelle de leur côté demandaient partout Sulfatin. Philox Lorris les arrêta dans un petit salon.

« Voyons, dit-il, vous étiez chargés de la partie musicale, que signifie tout ceci? Je donne carte blanche pour l'argent, je veux les premiers artistes d'hier et d'aujourd'hui, et vous ne me donnez que des gens enrhumés?

— Je n'y comprends rien! dit Georges, nous avions des clichés de premier ordre, cela va sans dire! C'est tout à fait inouï et incompréhensible...

— D'autant plus, ajouta Estelle, que, je dois vous l'avouer, je me suis permis hier de les essayer au télé de M^{me} Lorris, c'était admirable, il n'y avait nulle apparence d'enrouement...

— Vous avez essayé le cliché Patti?

— Je l'avoue...

— Et pas de rhume?

— Tout le morceau était ravissant!... J'ai remis, comme vous me l'aviez dit, les morceaux à M. Sulfatin, et je cherche M. Sulfatin pour lui demander... »

Georges, qui pendant cette explication avait gagné le cabinet de Sulfatin, revint vivement avec quelques clichés à la main.

« J'y suis, dit-il, j'ai le mot de l'énigme, Sulfatin a laissé passer la nuit à nos phonogrammes musicaux en plein air sous sa véranda... En voici quelques-uns oubliés encore, la nuit a été fraîche, tous nos phonogrammes sont enrhumés, tous nos clichés perdus!

— Animal de Sulfatin! s'écria Philox Lorris, voilà mon concert gâché! C'est stupide! Ma soirée sombre dans le ridicule! Toute la presse va raconter notre mésaventure! La maison Philox Lorris ne manque pas d'ennemis, ils vont s'esclaffer... C'est ma grande affaire qui va en souffrir... Que faire?...

— Si j'osais, fit Estelle interrompant avec timidité l'accès de colère de M. Philox Lorris.

— Quoi? osez! dépêchez-vous!

— Eh bien, M. Georges a pris en double, pour me les offrir, les clichés de quelques-uns des meilleurs morceaux du programme, ceux que j'ai essayés hier... je cours les chercher, ceux-là n'ont pas passé par les mains de M. Sulfatin, ils sont certainement parfaits...

— Courez, petite, courez! vous me sauvez la vie! s'écria M. Philox Lorris, oh! la musique! bruit prétentieux, tintamarre absurde, si l'on me reprend jamais à donner des concerts, je veux être écorché vif! »

Il retourna bien vite au grand salon et fit toutes ses excuses à ses invités, rejetant la faute sur l'erreur d'un aide de laboratoire, puis Estelle étant arrivée avec ses clichés particuliers, il la pria de se charger elle-même de les faire passer au téléphonoscope.

Estelle avait raison, ses clichés étaient excellents, la Patti n'était pas enrhumée, Faure n'avait aucun enrouement, chanteurs et cantatrices pouvaient donner toute l'ampleur de leur voix et faire résonner magnifiquement les sublimes harmonies des maîtres. A chaque diva célèbre, à chaque ténor illustre qui paraissait dans le télé, un frisson de plaisir secouait les rangs des invités et quelques dames s'évanouissaient presque dans leurs fauteuils.

Encore une fois, Sulfatin avait eu une distraction, lui qui n'en avait jamais. Pour un homme parfait, à l'abri de toutes les imperfections que nous lèguent nos ancêtres en nous lançant sur la terre, il faut avouer que le secrétaire de Philox Lorris devenait bien imparfait et, à tout prendre, l'aïeul artiste de son fils Georges faisait moins de dommages dans la cervelle de ce dernier; la formule chimique d'où était éclos Sulfatin n'était sans doute pas encore assez parfaite. Philox Lorris était absolument furieux en voyant ce grave oubli qui pouvait le ridiculiser à jamais, aussi se promit-il d'adresser une verte semonce à son secrétaire.

(à suivre.) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 9 mai 1892

— *Un moyen de correspondance entre la Terre et le monde planétaire.* M. Bertrand, en dépouillant la correspondance, donne lecture d'une lettre par laquelle un amateur d'astronomie anglais, M. William Hodges, de Londres, pose sa candidature au prix Gusmann (100,000 fr.), destiné, dans l'idée de la testatrice, nos lecteurs se le rappellent peut-être, à récompenser la personne qui parviendrait à mettre en communication la Terre avec Mars ou une planète quelconque de notre système solaire.

M. Hodges fonde les espérances les plus grandes sur le moyen suivant, qui, à notre avis, semble loin d'être neuf et dont l'idée primordiale a déjà été développée et exposée par plusieurs astronomes français.

M. Hodges propose, pour attirer l'attention du monde planétaire, de dessiner, sur la Terre, d'immenses figures lumineuses représentant des vérités géométriques ou mathématiques incontestables dans tous les pays. Au cas, cependant, ou le sentiment mathématique ne serait pas très développé chez les habitants du monde planétaire, l'astronome anglais estime qu'il serait préférable de commencer par l'exécution d'une figure très simple et d'arriver progressivement à l'exposé d'un grand théorème, comme le carré de l'hypotenuse, par exemple.

L'angle droit une fois dessiné au moyen de points lumineux, rien n'empêcherait de compléter la figure au moyen d'une hypoténuse brillante, de construire sur cette dernière, un peu plus tard, un carré également lumineux, puis sur les deux autres côtés d'autres carrés, etc.

La méthode de l'astronome anglais constitue donc, comme on le voit, un véritable cours de géométrie à l'usage du monde planétaire.

— *La vie propre des tissus et des cellules.* M. Gautier présente en son nom et au nom de M. L. Landi, la première partie d'un travail sur la vie propre des tissus en dehors de l'animal vivant. — Ces auteurs ont pensé qu'après la mort nos tissus et nos cellules *continuent à vivre d'une vie propre*, autonome, en ce sens qu'ils continuent à détruire leurs réserves et à fonctionner grâce à leurs ferments solubles, formant ainsi des produits qui sont en relations étroites avec ceux qu'ils forment durant la vie.

On sait, en effet, que les muscles continuent à se contracter après la mort, que l'excitation de la moelle, dans le cadavre est la cause de la rigidité cadavérique, que le pancréas arraché à l'animal continue à fabriquer du glycogène.

MM. A. Gautier et Landi ont pris de la viande fraîche et, après l'avoir stérilisée sans altérer ses cellules, l'ont mise dans un appareil vide où elle a été conservée à l'étuve vers 38° durant quatre-vingt-treize jours. Après ce temps, la viande, parfaitement conservée et exempte de toute odeur putride, a été analysée. Elle l'avait été aussi avant son introduction dans l'appareil. On pouvait donc connaître les variations qui s'étaient produites.

Les auteurs ont observé que l'eau est restée invariable, ainsi que les albuminoïdes insolubles. L'albumine soluble s'est en partie changée en caséine et partie en alcaloïde vénéneux. Les graisses n'ont pas varié, le glycogène et le glycose ont disparu. A la place est apparu de l'acide carbonique, de l'azote et un peu d'hydrogène. M. Gautier se propose de développer dans une prochaine séance les conséquences importantes qui découlent de ces observations.

— *La propulsion par l'hélice.* M. Léauté présente, au nom de M. Drzewiecki, un mémoire sur une méthode pour la détermination des éléments mécaniques des propulseurs hélicoïdaux; il fait ressortir l'importance que présente cette question au point de vue de la navigation aérienne, qui, de toutes parts, en Amérique, en Angleterre, en France, est l'objet d'études et d'expériences.

M. Léauté rappelle les travaux que M. Drzewiecki a présentés l'année dernière à l'Académie sur cet important sujet, et qui se sont trouvés vérifiés dans la même séance par des résultats d'expériences communiquées de Washington par le professeur Langley; c'est en s'appuyant sur ces travaux que l'auteur a pu établir sa méthode pour calculer les divers éléments d'une hélice dont on se donne *a priori* les conditions de fonctionnement.

En terminant, M. Léauté, fait remarquer que la nouvelle théorie n'est pas une théorie mathématique, que des hypothèses simplificatives ont dû être faites et que l'expérience serait nécessaire pour qu'on puisse en toute assurance se prononcer sur la valeur de cette tentative intéressante.

M. Léauté présente encore à l'Académie les douze premiers volumes de l'*Encyclopédie scientifique des aides-mémoires* dont la publication vient d'être entreprise sous sa direction par les éditeurs Gauthier-Villars et Masson.

Il montre que cette œuvre considérable, qui embrasse toutes les sciences appliquées depuis la mécanique jusqu'à la médecine, aura, malgré son grand caractère pratique, un rôle scientifique élevé.

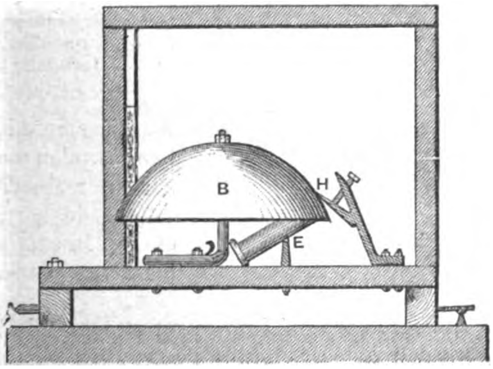
L'Académie est ensuite entrée en comité secret pour la discussion des titres des candidats au fauteuil vacant dans la section de médecine.

L'élection est fixée à lundi prochain.

* * *

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un avertisseur chantant. — Pour remplacer l'insupportable carillon électrique qui retentit aujourd'hui si désagréablement aux oreilles un peu de tous les côtés, M. Guerre a inventé un avertisseur chantant qui remplirait le même but, mais d'une façon moins barbare. Son appareil se compose d'un timbre électrique ordinaire B, avec un électro-aimant E, placé sous lui de façon à actionner un marteau vibrant H qui interrompt le courant de la même façon que dans les sonneries électriques ordinaires. Le marteau donne une succession si rapide de chocs très légers que le bruit qui en résulte est plutôt une note musicale qu'un tremblement continu.



Applications militaires de la lumière électrique. — Des expériences intéressantes ont été faites récemment en Espagne et en Turquie, sur l'exploration nocturne des lieux éloignés à l'aide de la lumière électrique, dirigée par des projecteurs de grandes dimensions.

En Espagne, ces essais ont été faits avec le projecteur du colonel Mangin, de 0m,75 de diamètre, porté sur un chariot spécial, avec les câbles et les accessoires; la chaudière et le générateur d'électricité, un turbo-moteur produisant un courant de 100 ampères et 70 vols, étaient déposés sur une deuxième voiture. Tous ces appareils étaient de construction française.

Les résultats constatés ont été très remarquables. Des exercices de tir ayant été exécutés pendant la nuit par l'artillerie et l'infanterie, les officiers ont été d'avis unanime que les observations étaient aussi visibles que le jour, et que le tir était aussi rapidement rectifié. En s'écartant latéralement du projecteur — ce qui, on le sait, augmente beaucoup la puissance de la vision dans ces conditions spéciales — on a pu reconnaître des habitations situées à 9 kilomètres.

En Turquie les expériences ont été conduites par la marine ottomane, car il s'agissait surtout de mesurer les portées des projecteurs électriques destinés à l'éclairage des bâtiments de la flotte et à la défense des côtes. Là, deux systèmes étaient en présence : celui du colonel Mangin, et un projecteur à miroir parabolique de construction allemande.

Avec le projecteur Mangin, de 0m,60 de diamètre, des barques de pêcheurs situées dans le fond du golfe d'Ismidt, à 3,000 mètres, les gens eux-mêmes, les filets étaient visibles à l'œil nu comme en plein jour. A 6,000 mètres, le faisceau lumineux fit sortir de l'ombre un village situé dans la montagne, dont les maisons apparurent avec tous leurs détails. A 6,500 mètres, il fut même possible de reconnaître à son gréement, mouillé derrière la pointe qui ferme le golfe, un brick-goélette dont la coque était cachée par la terre et dont les mâts seuls apparaissaient. Enfin les évolutions d'un torpilleur peint en noir ont pu être suivies à la distance de 3,800 mètres, dans des conditions très simples de manœuvre de l'appareil.

C'est la première fois que l'on constate officiellement des portées aussi considérables avec des projecteurs de 0m,60. Avec le projecteur de construction allemande, il n'a pas été possible de les atteindre, et au delà de 4,500 mètres tous les objets examinés à la lunette disparaissaient.

Fécondité d'un grain de blé. — Un grain de blé égaré au milieu d'une jeune luzernière avait au printemps produit une si belle touffe de chaume qu'un naturaliste, curieux de voir ce qui en sortirait, le fit entourer d'un filet pour le protéger contre les déprédations des moineaux. Juillet vint, on l'arracha. Il comprenait cinquante-six tiges dont quatre stériles, et produisit 1,551 grains.

La production des vins en 1891. — La production des vins, en 1891, s'est élevée en France à 30,139,155 hectolitres, récolte qui dépasse de 2,723.228 hectolitres celle de l'année 1890; cependant le nombre d'hectares plantés en vignes n'est aujourd'hui que de 1,764,374, c'est-à-dire de 53,170 unités inférieur au chiffre constaté l'année dernière.

Cette récolte représente une valeur de 1,008,998,590 fr., au prix moyen de 33 fr. 50 l'hectolitre, inférieur de 2 fr. 50 au prix moyen de 1890; ce qui laisse encore une supériorité de 20,204,724 fr. en faveur de la valeur de la récolte de 1891.

En Algérie, la récolte a été également supérieure à celle de l'année précédente, de 1,214,182 hectolitres; elle est de 4,058,412 hectolitres, pour 107,048 hectares plantés; ce dernier nombre est supérieur de 8,507 unités à celui relevé en 1890.

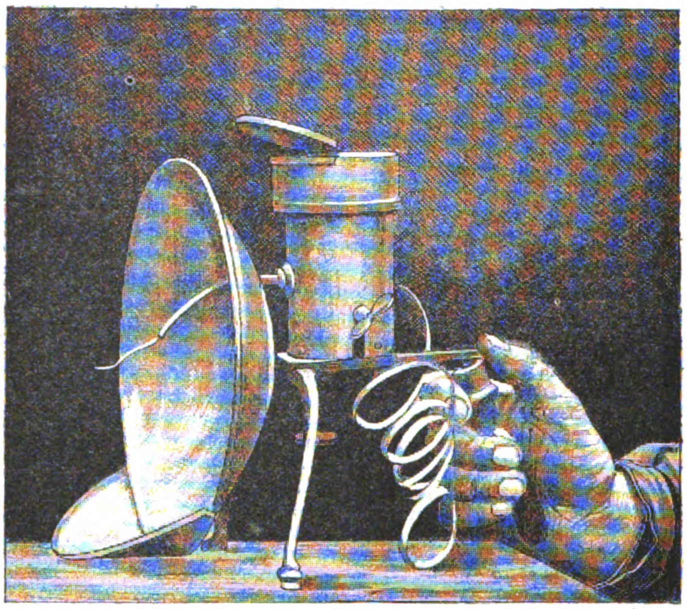
Cette excellente récolte des vins naturels a eu l'heureux résultat de faire baisser la fabrication des vins artificiels, qui sont tombés de 6,239,579 hectolitres en 1890, à 3,587,744 hectolitres en 1891, subissant ainsi une réduction sensiblement égale à la moitié de la production de l'année précédente.

LA LUMIÈRE AU MAGNÉSIUM

LAMPE A RUBAN

Le magnésium est un des nombreux métaux dont on soupçonnait l'existence dès la fin du siècle dernier, mais qu'il était donné au nôtre d'obtenir.

Il existe dans les eaux de la mer, dans un grand nombre de minéraux — la dolomie, la serpentine, le talc — dans la poudre onctueuse dont les bottiers et les gantiers saupoudrent l'intérieur de leurs produits pour en faciliter l'essayage. Il est six fois plus léger que l'argent, quatre fois plus que le zinc. Son prix n'est pas tellement élevé qu'on ne puisse s'en procurer quelques grammes, pour répéter les expériences qui suivent.



La lampe à ruban.

Le magnésium se comporte chimiquement à peu près comme le zinc; mais ses réactions sont plus énergiques. Il décompose l'eau à froid en présence d'un acide même très faible comme l'acide carbonique. Il décompose vivement l'acide chlorhydrique.

Mettons dans une soucoupe un peu d'acide chlorhydrique très concentré et plongeons dans ce liquide l'extrémité d'un ruban de magnésium, un bouillonnement tumultueux se produit au point de contact, de l'hydrogène se dégage et le métal s'enflamme bientôt, produisant une lumière éblouissante.

La lumière du magnésium possède en effet un éclat incomparable dû à la présence dans la flamme d'un corps solide, la magnésie, produit de la combustion, porté au rouge blanc.

Quand il brûle dans l'oxygène pur, il est difficile d'en soutenir la vue; même dans l'air, sa lumière est très vive. On se rendra compte de cette intensité lumineuse par comparaison avec une source usuelle d'éclairage : un fil de un demi-millimètre de diamètre donne en brûlant autant de lumière que 74 bougies ordinaires du poids de 100 grammes.

Cette flamme est surtout très riche en rayons chimiques; comme la lumière solaire, elle provoque la combinaison tonnante d'un mélange de chlore et d'hydrogène; comme elle encore, elle décompose les sels d'argent, ce qui permet de l'employer pour photographier les endroits obscurs, grottes, catacombes, intérieur des vieilles églises. Elle remplace avantageusement pour ce dernier usage la lumière électrique, qui entraîne avec elle tout un attirail de piles.

Les photographes forains, si nombreux depuis quelques années et surtout si encombrants, annoncent pompeusement qu'ils « font le portrait nocturne » à la lumière électrique; comme bien on pense, cette prétendue lumière électrique, fort bonne d'ailleurs, consiste simplement en un ruban de magnésium.

Pour brûler ce métal, on a construit un ingénieux petit appareil, connu sous le nom de lampe à magnésium.

Le ruban métallique, poussé dans une fente située derrière l'appareil, passe entre deux molettes, s'engage dans un tube à l'extrémité duquel il sort au milieu d'un réflecteur. Une plaque, servant de cendrier, reçoit la magnésie produite dans cette combustion. Un mouvement qu'on monte à l'aide d'une clef placée sur le côté, fait avancer régulièrement le ruban dès qu'on presse sur un ressort. La vitesse de sortie a été réglée sur la vitesse de combustion.

Les rubans de magnésium ayant une grande longueur, on peut obtenir une lumière continue pendant un temps considérable, à la condition de remonter le mouvement en temps opportun.

C'est là une invention fort curieuse et qui peut rendre les plus grands services aux photographes. Jusqu'à présent les lampes au magnésium employaient, comme matière éclairante, le métal en poudre qui, à l'aide d'un mécanisme quelconque, était projeté sur une flamme peu éclairante, comme celle de l'alcool. Toutes ces lampes sont compliquées et d'un maniement assez délicat; elles ne produisent ordinairement qu'un éclair rapide, éblouissant. La lampe à ruban au contraire donne une lumière fixe et continue, de durée assez longue, puisque cette durée dépend de la longueur même du ruban, et cette longueur peut être augmentée tant que l'on veut.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

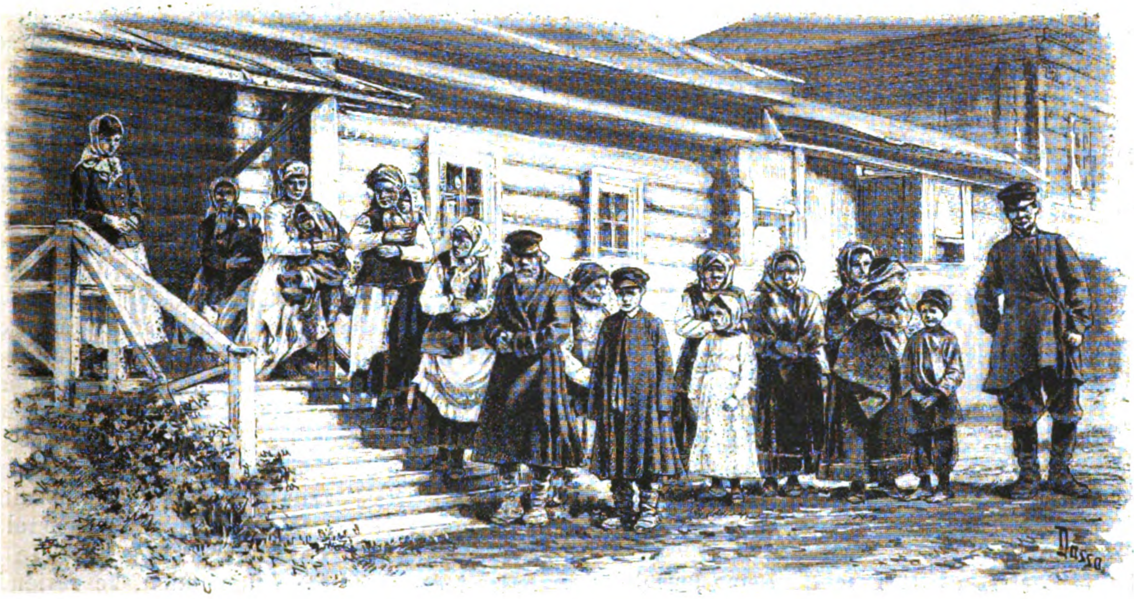
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

ETHNOGRAPHIE

—

LES SIBÉRIENS

On possède à l'heure actuelle fort peu de renseignements sur les populations primitives de la Sibérie. Ces immenses territoires, qui s'étendent des monts Ourals au Kamtchatka, semblent avoir été occupés à une époque très reculée par des peuplades auxquelles on donne le nom générique de Tchoudes. On retrouve quelques vestiges de ces Tchoudes sur les pentes orientales de l'Oural et dans la région de l'Altaï; ce sont des armes assez finement ciselées que l'on met au jour en soulevant les couches de tourbe amoncelées depuis des siècles dans certaines parties de ces régions, des tombeaux couverts de sculptures qui témoignent d'une civilisation assez avancée. On ne peut préciser l'époque à laquelle les Tchoudes durent céder la place aux Mongols; ceux-ci à leur tour disparaissent peu à peu devant les Slaves et on peut dire qu'actuellement la population sibérienne comprend deux éléments très distincts : les Slaves, qui constituent la majeure partie de la population, et les indigènes, derniers restes des races qui ont tour à tour occupé le sol sibérien.



Les Sibériens. — Types de paysans.

L'introduction de la race slave en Sibérie est relativement récente. Dès le xvi^{e} siècle les marchands novgorodiens entretenaient des relations commerciales avec les pays situés au delà de l'Oural, mais c'est vers 1579 qu'un Cosaque, bandit dont la tête était mise à prix, Yermak, envahit la Sibérie à la tête d'un millier d'hommes, s'empara de Sibir, la capitale, située sur les bords de l'Yrtich, non loin de l'emplacement actuel de Tobolsk, et obtint sa grâce en imposant au pays qu'il venait de conquérir la domination du Tsar.

La conquête se continua pacifiquement, les Russes furent attirés en Sibérie par la chasse aux fourrures; l'immigration, lente au début et même interdite pendant la période du servage, s'accentua peu à peu; la Sibérie devint bientôt pour les Russes un pays d'exil. Les déportés politiques et de droit commun vinrent grossir le nombre des représentants de la race slave dans cette partie de l'Asie russe, si bien qu'aujourd'hui les 8/9 environ de la population sibérienne appartiennent à la race slave.

Les Slaves habitant la Russie se divisent en Lithuaniens, Grands-Russiens et Petits-Russiens, ces derniers ayant le mieux conservé les caractères particuliers de la race; cette distinction n'existe pas en Sibérie, et à ce point de vue il y a plus d'homogénéité dans la population sibérienne que dans la population russe; partout, malgré les alliances fréquentes avec les indigènes, les Sibériens ont gardé leur individualité.

Le Sibérien est fort et bien constitué, son visage est plutôt rond qu'ovale, les traits sont réguliers, la barbe et les cheveux blonds; l'homme du peuple porte en général toute sa barbe, ses cheveux touffus sont taillés en rond de façon à laisser une partie du cou à découvert. Les hommes de grande taille sont assez rares, la plupart des Sibériens n'ont pas plus de 1^{m},60. Hiver comme été le costume national est le même, une chemise à longues manches boutonnant sur le côté du cou, un pantalon d'étoffe rentré dans les bottes; en été le Sibérien porte un pardessus de drap, en hiver une pelisse en peau de mouton.

Habitué à une lutte perpétuelle avec une terre ingrate, accoutumé aux rigueurs d'un climat terrible, le Sibérien ne se laisse pas facilement abattre par l'adversité et les privations; le trait dominant de son caractère c'est la patience. Son intelligence assez vive est en général peu cultivée, l'instruction publique étant en effet fort mal organisée en Sibérie, bien que depuis quelques années de nombreuses écoles aient été fondées.

Le Sibérien pratique largement l'hospitalité et jamais étranger n'a frappé en vain à la porte d'une isba. L'isba ou maison sibérienne consiste la plupart du temps en deux maisonnettes séparées par une cour couverte, ces deux maisonnettes sont entièrement construites en bois; on se sert de grosses poutres de sapin placées les unes sur les autres et reliées entre elles.

La propriété privée n'existe pour ainsi dire pas en Sibérie, le Sibérien n'est pas propriétaire de la terre qu'il cultive, elle lui est concédée par le mir ou commune sibérienne qui a l'usufruit du sol, tandis que le domaine reste à l'État.

Nous devons maintenant dire quelques mots des peuples indigènes de la Sibérie; on peut les ramener à trois types principaux :

1° Le type finnois (Vogoules et Ostiaks).

2° Le type turc (Yakoutes).

3° Le type mongol (Bouriates, Toungouses, Kalmoucks, Samoyèdes).

Ces peuplades sont pour la plupart errantes, vivant sous des tentes ou yourtes, demandant à la chasse ou à la pêche les ressources nécessaires à leur existence. Chétifs et laids, les indigènes de la Sibérie ont des mœurs douces, ils pratiquent presque tous la polygamie et croient à l'existence de bons et de mauvais génies qu'ils invoquent en des cérémonies bizarres; cette grossière religion a reçu le nom de chamanisme. Parmi ces peuplades sibériennes il en est une cependant qui mérite une mention spéciale, c'est celle des Yakoutes.

Les Yakoutes en effet se sont presque tous laissé gagner à la civilisation russe; abandonnant peu à peu leurs mœurs et leurs coutumes propres, ils se sont en quelque sorte slavisés. On en trouve dans presque toutes les villes de Sibérie et les unions entre Slaves et Yakoutes sont fréquentes. Le Yakoute a le nez droit, la figure ovale, les pommettes peu saillantes et les paupières à peine bridées; il est doué de rares aptitudes commerciales, c'est le « juif de la Sibérie ».

La population de la Sibérie est d'environ cinq millions cent mille habitants, ce qui, pour la superficie totale de ce pays, donne à peine une moyenne de quatre habitants par kilomètre carré. Il faut chercher la cause de ce peu de développement de la population dans le climat très rude de la Sibérie. Il n'est pas rare pendant l'hiver, qui dure près de neuf mois, de voir le thermomètre descendre au-dessous de 30° centigrades. Dans ces conditions on comprend que toute agriculture soit presque impossible en Sibérie et que, par suite, les nécessités de l'existence forçant l'homme à une lutte perpétuelle contre la nature, la population n'y croisse que très lentement.

GEORGES BOREL.

* * *

ACTUALITÉS

LA PREMIÈRE EXPOSITION INTERNATIONALE DE PHOTOGRAPHIE

La première Exposition internationale de photographie, qui devait s'ouvrir le 1er avril, puis le 20, n'a été officiellement ouverte que le 27. Bon nombre de vitrines encore vides rendaient cette ouverture un peu bien platonique. A mon sens, elle ne doit effectivement compter que du 11 mai. Ce jour-là, on se pressait littéralement sur les degrés de la porte Rapp et avec d'autant plus d'empressement qu'un superbe concert faisait entendre les accords de son orchestre mélodieux.

Le président, M. Attout-Tailfer, a fort intelligemment organisé cette nouveauté. Dès à présent on ne saurait trop l'en louer.

L'Exposition est divisée en neuf groupes. La distinction nettement déterminée qui sépare ces groupes permet une étude minutieuse de chacun et rend par cela même plus facile une comparaison entre eux, si l'on juge nécessaire ou utile de le faire.

Chaque groupe possède son bureau propre et son jury particulier.

La galerie d'entrée, à l'extrémité de laquelle fonctionne sans relâche l'appareil automatique Enjalbert, dont la *Science illustrée* a donné le détail (1), est remplie de vitrines où s'entassent chambres noires, objectifs, papiers, cartons, accessoires et produits chimiques. Les noms les plus connus, les plus justement réputés de l'industrie française surtout flamboient en lettres d'or sur les frontons : Attout-Tailfer, Guilleminot, Nadar, Monti, Comptoir général de photographie, Henry de Limoges, etc., etc. Je me garderai de faire une énumération. Je reviendrai spécialement plus tard sur chacun, surtout lorsque j'y trouverai des choses nouvelles et intéressantes pour nos lecteurs.

Dans des salles où l'on a su habilement disposer la lumière diffusée, les photocopies des amateurs et des photographes de profession sollicitent l'attention. Il y a de tout un peu, et ce peu comme ce tout dénotent beaucoup de savoir faire. Au point de vue technique, c'est irréprochable.

Le Photo-Club de Paris, qui a prêté son concours à cette Exposition l'a prêté largement. Il a fait mieux : il a donné de sa personne. Il occupe un salon tout entier. Le plus intéressant, soit dit en passant. MM. Maurice Bucquet, Bourgeois, Binder, etc., etc., s'y font remarquer par l'abondance et le fini de leurs œuvres. Ceci prouvera au grand public que les vrais amateurs de photographie sont de force à lutter contre les photographes de profession. Pour ma part, il y a longtemps que la question est jugée. J'aurai d'ailleurs l'occasion d'y revenir dans les articles de détail et de montrer que la retouche systématique de ceux-ci ne vaut pas la science intelligente de ceux-là.

F. D.

---

(1) Voir la *Science illustrée*, tome IX, page 10.

LA MACHINERIE THÉATRALE

—

CONSTRUCTION DES DÉCORS

SUITE (1)

Voici la plantation de la décoration (*fig.* 1). Les doubles lignes ponctuées 1,2,3,4,5,6, indiquent les côtières. Le périmètre, également ponctué, représente la projection des corridors de service et du pont du lointain. La décoration du paquebot occupait donc toute la scène.

Ici nous n'avons ni châssis latéraux ni toile de fond. Tout cela est remplacé par deux parties de panorama, se déroulant du lointain à la face, et portant peints sur leur surface les différents aspects que revêt le décor : d'abord le port, ensuite le soleil couchant, puis la nuit et enfin la tempête. Ces deux toiles, longues de 40 mètres chacune, marchaient selon le sens marqué par les flèches. Elles s'enroulaient à leur sommet sur des tambours verticaux C, D, E, F.

En S et T se trouvaient deux praticables, légèrement surélevés, et montés sur des galets. Quand le paquebot était censé se mettre en marche, alors que commençait à se dérouler le panorama, les deux praticables étaient tirés en arrière, et disparaissaient chargés de leur figuration.

Le paquebot est au milieu du théâtre. C'est une véritable construction, qui comporte deux planchers superposés; celui du salon et celui du pont, sans compter la passerelle. On remarquera que le plan du paquebot, tel qu'il est figuré ici, s'éloigne fort du plan d'un véritable vaisseau. Les proportions sont loin d'être exactes, mais, il faut compter avec l'art du décorateur, qui emploie toutes les ressources de la perspective, pour obtenir un véritable trompe-l'œil.

D'ailleurs, ici, c'était relativement facile. Même pour les spectateurs placés sur les côtés de la salle, les flancs du paquebot se présentaient en raccourci : les deux draperies, ou manteau d'arlequin, R et P délimitant le champ disponible accordé au regard.

En usant d'une légère décroissance en hauteur dans les lignes, on obtenait la fuite nécessaire pour donner à l'observateur l'impression d'une longueur plus considérable.

Ces nécessités de la perspective, jointes à la pente du théâtre (4 °/o), augmentaient les difficultés pour le constructeur-machiniste, en multipliant les fausses coupes.

Les planchers reposent sur une quantité de fermes, très rapprochées, car les portées doivent être peu considérables. Cet ensemble est mobile, et naturellement doit être maniable. Les parties de planchers, très divisées, reposent sur des fermes légères. De plus, ne l'oublions pas, le vaisseau, tout entier, pour rendre l'effet de roulis, oscille à un certain moment.

Ce dernier mouvement est obtenu très simplement. La construction tout entière, repose sur un système de fermes circulaires, dont la partie curviligne s'appuie sur le sol. Ces fermes, que l'on nomme des *cerces*, sont analogues aux bascules de chevaux d'enfants. Elles se composent (*fig.* 2) de battants croisés, retenus verticalement par d'autres battants, qui les raidissent. Les cerces sont réunies, deux à deux, par des cadres de battants qui les maintiennent dans leurs positions respectives. Les assemblages sont pratiqués à mi-bois, cloués et collés. Les assemblages mobiles sont boulonnés ou crochetés.

Selon le plan, les cerces varient en longueur et hauteur. Il faut tenir compte des dimensions du coffre représentant le paquebot, qui s'élargit pour se raccorder à une partie droite, et de la pente du plancher de scène.

Le plancher du salon épouse lui-même cette pente, qui varie avec celle du pont.

Les parties qui séparent les fermes curvilignes ou cerces sont très rapprochées, de $0^m,60$ à $0^m,70$ environ.

Le plancher, posé par parties, est constitué par des frises peu épaisses. Néanmoins, il supportera un poids considérable. Au lever du rideau, le salon est occupé par un nombre respectable de personnages. Devant les tables, marquées A et B (*fig.* 1) nous relevons deux rangées de sept sièges, soit quatorze personnes. Le long de la paroi du vaisseau, des banquettes reçoivent un nombre égal d'acteurs. Qu'on ajoute quatre autres sièges, placés au bout des tables, et voici déjà trente-deux personnes. Il faut compter huit à dix individus, en plus, représentant des personnages épisodiques, ou des domestiques. Soit au bas mot, un total de quarante.

Sur le pont et la passerelle, une quinzaine d'acteurs et figurants prennent place. Le paquebot contient de cinquante à soixante créatures humaines, en mouvement.

Le pont est supporté par des fermes qui sont retracées sur le plan par des saillies : nous en comptons sept avec la ferme terminale. Elles sont constituées par des battants verticaux supportant des traverses. Celles-ci, à partir de la cloison qui forme le fond du salon, à l'endroit où l'on voit un escalier à deux révolutions, sont soulagées par des battants verticaux et des écharpes. L'escalier est édifié légèrement; il débouche sur le pont, qui, lui-même, supporte la passerelle et deux fermes ou châssis de décoration, qui représentent, en perspective, la mâture et la voilure du vaisseau et la cheminée de la machine.

Derrière la toile peinte, représentant la cheminée, monte un tuyau étroit en métal, qui repose sur un petit fourneau où l'on brûle un artifice spécial, qui, sans danger d'incendie, répand des torrents de fumée noire.

Le mouvement de roulis est imprimé à l'ensemble des cerces par des machinistes placés dans les dessous qui appuient alternativement sur les palettes d'un tambour où viennent s'enrouler, en sens contraire, des fils d'appel qui agissent sur les fermes circulaires.

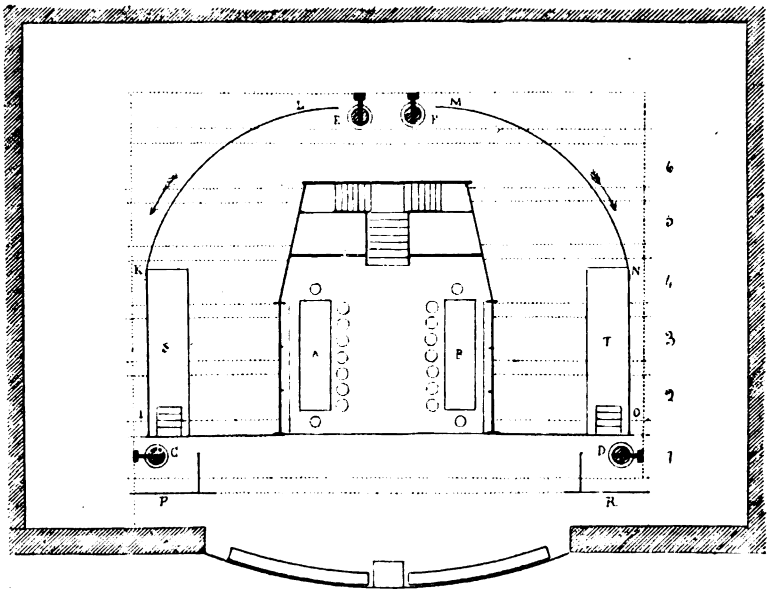
La ferme placée en M est surmontée par un châssis vertical représentant la mâture.

---

(1) Voir le n° 235.

Les montants verticaux se boulonnent à leur base dans les moises des cerces, et les fermes se relient entre elles par des entretoises sur lesquelles pose le plancher.

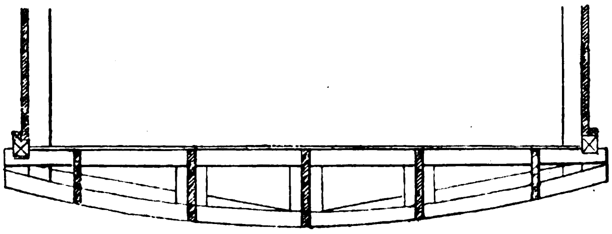
Les meubles, les sièges garnissant le paquebot, étaient construits avec la légèreté nécessaire à un démontage rapide. L'arrière du vaisseau était peint sur un calicot monté sur un cylindre à ressort et s'enroulant comme un store. Presqu'aussitôt les convives se levaient, et, tandis qu'ils se disposaient en groupe, les garçons d'accessoires enlevaient les objets garnissant les tables, surtouts, corbeilles de fleurs, assiettes, verres, etc. Les pieds des tables se rabattaient sous les plateaux et le tout était emporté avec les sièges; seules les deux banquettes subsistaient.



Construction des décors.
Fig. 1. — Plan du paquebot et du panorama.

Ce déménagement s'opérait en moins d'une minute. Puis les mêmes garçons roulaient le piano en scène, un meuble truqué sur la construction duquel nous reviendrons.

Lorsque le paquebot semblait se mettre en marche, le parapet du quai qui dissimulait sa base s'abattait. En même temps, un tube de fer creux, sur lequel était enroulé une toile peinte couleur de mer, était appelé par un fil jusqu'au trou du souffleur et recouvrait l'avant-scène.



Construction des décors.
Fig. 2. — Une des cerces portant la charpente et le plancher du paquebot.

Sous cette toile se glissaient des enfants chargés de remuer avec les bras cette toile peinte, lorsque la réplique indiquait que le moment d'agiter la mer était arrivé.

A la cour et au jardin, des toiles semblables, reliées aux flancs du navire, se raccordaient avec les deux faces du panorama. Mais la hauteur, s'exagérant à mesure que l'on s'avance vers le lointain, obligeait à employer des comparses hommes, qui se redressent à mesure que les plans s'éloignent.

(*à suivre.*) GEORGES MOYNET.

PYROTECHNIE

—

LA THÉORIE DE LA DYNAMITE

SUITE ET FIN (1)

Les gaz engendrés par la transformation de la dynamite en produits aériformes se développent avec une rapidité tellement formidable, que l'air, surpris, ne se prête point à l'expansion, il résiste, comme les molécules de l'eau qui, malgré leur fluidité, refusent de céder sous le choc d'une pierre lancée dans une direction oblique.

Les effets sont d'autant plus terribles que la cartouche a été introduite dans un espace plus restreint où le dégagement est gêné par plus d'obstacles,

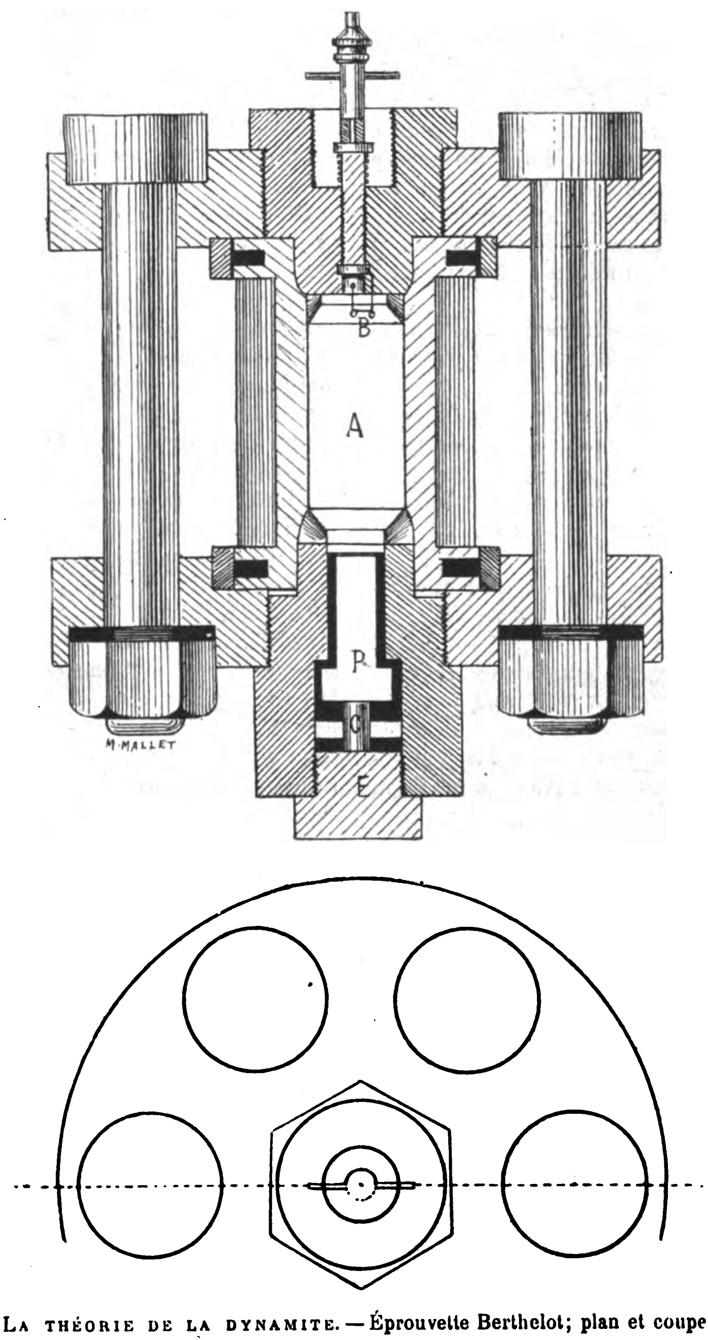
Quand la cartouche a été apportée dans un café par un consommateur, la violence du choc est tellement prodigieuse que les effets les plus bizarres sont constatés: les vêtements sont arrachés par une sorte d'ouragan local, les victimes sont soulevées, les grains de sable produisent l'effet de projectiles microscopiques, le ressort des gaz les refroidit tellement qu'on ne constate pas ces brûlures terribles qui accompagnent les explosions de la poudre, explosif que les anarchistes n'ont certainement point inventé puisqu'ils en ont complètement délaissé l'emploi et dédaignent la tradition de Guy Fawkes.

L'autre appareil dont M. Berthelot fait un usage constant est l'éprouvette, qui permet de mesurer l'énergie des pressions produites. Cette éprouvette se compose, comme la bombe calorimétrique, d'une capacité fermée boulonnée avec un soin prodigieux et dans laquelle on a introduit une charge de matière explosive. Dans la partie supérieure que nous nommerons le réservoir se trouve le fil de cuivre qu'un courant électrique porte au rouge. Dans la partie inférieure, que nous nommerons le dynamomètre, on a disposé un cylindre de cuivre placé entre le fond mobile de l'éprouvette et l'enclume. C'est l'écrasement de ce cylindre de cuivre qui mesure la pression soudaine engendrée par l'explosion, laquelle s'élève pour certains produits à des chiffres invraisemblables. En effet, si on bourre la chambre intérieure avec du fulminate de mercure, on obtient sur chacune des six faces un effort d'expansion égal à 27,000 atmosphères, susceptibles de soulever une colonne d'eau de 270 kilomètres de hauteur !

---

(1) Voir le n° 235.

La dynamite est donc dépassée d'une façon formidable par un explosif que les anarchistes laissent de côté, à cause des dangers que présente son emploi pour les chevaliers du pétard. Cependant ce corps restera bien longtemps peut-être le plus énergique de toute la légion fulminante. Sa supériorité est établie par une série de propriétés dont l'analyse est des plus instructives et des plus curieuses. Au point de vue de la quantité de chaleur, de la rapidité de l'explosion, rien ne surpasse le mélange détonant produit par un mélange d'oxygène et d'hydrogène dans les proportions qui donnent naissance à de l'eau : un volume d'oxygène pour deux volumes d'hydrogène ; mais la masse de gaz tonnant que renferme 1 centimètre cube n'atteint pas 1 demi-milligramme, tandis qu'elle dépasse 1 gramme avec la nitroglycérine et la dynamite. Avec du fulminate de mercure, elle atteint presque 5 grammes.



La théorie de la dynamite. — Éprouvette Berthelot; plan et coupe.
A. Éprouvette. — B. Fils électriques. — C. Cylindre de cuivre.
E. Enclume. — P. Piston.

On comprend que les résultats de la détonation varient, toutes choses égales, dans le même rapport que celui du nombre des atomes, myriades de petits boulets invisibles, lancés par l'explosion dans tous les sens, et que, malgré sa prodigieuse énergie intrinsèque, le gaz tonnant soit ainsi distancé, détrôné par le fulminate, dont la densité est dix mille fois plus grande, et qui dans le même cube renferme par conséquent dix mille fois plus de projectiles.

Pour rétablir l'équilibre, il faudrait fouler dans l'éprouvette l'oxygène et l'hydrogène en quantité suffisante pour leur donner une pression de plusieurs centaines d'atmosphères avant d'y envoyer l'étincelle ; alors seulement, à volume égal, l'énergie du mélange détonant dépasserait celle des meilleurs explosifs, et la dynamite ne le céderait pas même au fulminate.

Mais ce qui est impossible à l'art humain a été réalisé par la nature, dont l'eau constitue la dynamite. Mais la nature procède par ordre inverse à celui du génie humain ; au lieu de combiner les éléments par une combustion instantanée, elle les dissocie en employant un pouvoir spécial qui appartient à l'étincelle électrique, à la foudre.

W. MONNIOT.

* * *

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

544. — *Pourquoi le verre et le marbre paraissent-ils des corps aussi froids que les métaux, quoiqu'ils ne conduisent pas si bien la chaleur?* — Parce que, pour le métal, le verre, et en général pour les surfaces polies, l'effet du poli supplée à l'absence de conductibilité. Quand la surface est polie, le nombre des molécules en contact avec la main est beaucoup plus grand; chacune soutire moins de chaleur que la molécule métallique, mais en raison de leur nombre l'effet résultant est le même.

545. — *Pourquoi la manivelle en fer d'une pompe est-elle si froide au toucher en hiver?* — Parce qu'elle est faite d'un corps bon conducteur.

546. — *La manivelle en fer de la pompe est-elle vraiment plus froide que le corps de pompe en bois?* — Non; dans une même enceinte ou dans une même atmosphère, tous les corps inanimés ou qui n'ont pas de source propre de chaleur se mettent en équilibre de température.

547. — *Pourquoi un corps, même bon conducteur, ne paraîtra-t-il pas froid au toucher s'il est à la même température que notre corps?* — Parce que, en raison de l'équilibre de température, le corps conducteur n'enlève rien et ne cède rien à notre corps. C'est une loi générale que l'échange du calorique entre deux corps est proportionnel à la différence entre leurs températures; l'échange est donc nul si la différence est nulle.

548. — *Pourquoi fait-on en bois ou recouvre-t-on d'osier les anses des ustensiles de cuisine, des théières, des cafetières, etc., fabriquées en métal?* — Parce que le bois, mauvais conducteur du calorique, reste à une température beaucoup plus basse que le métal, et qu'on ne court plus risque de se brûler. C'est pour la même raison que l'on garantit les pieds du froid en hiver en les enveloppant de papier. Le papier, mauvais conducteur, empêche la chaleur de s'en aller.

549. — *L'air est-il bon ou mauvais conducteur de la chaleur?* — L'air est un mauvais conducteur de la chaleur.

550. — *Si l'air est un mauvais conducteur, pourquoi n'avons-nous pas aussi chaud sans vêtements que lorsque nous sommes enveloppés de laine et de fourrure?* — Dans un air parfaitement calme et sec, quoique froid, le corps se refroidirait à peine; mais l'air est toujours en mouvement, et le seul contact du corps chaud suffit à y faire naître des courants ascendants, en ce sens que les molécules d'air chauffées deviennent plus légères, s'élèvent et font place à des molécules d'air froid; chaque molécule d'air enlèverait donc au corps une petite quantité de calorique, et la petitesse de l'emprunt, compensée par le nombre immense de molécules, causerait un refroidissement très appréciable.

551. — *Pourquoi avons-nous plus froid lorsqu'il fait du vent que lorsque l'air est calme?* — Par la raison qui précède: les molécules d'air, en se succédant et passant successivement au contact du corps, le refroidissent promptement. Dans les régions hyperboréennes, alors que le thermomètre descend à 40° au-dessous de zéro, les voyageurs ne souffrent pas du froid quand l'air est parfaitement calme et sec; ils souffrent beaucoup au contraire quand le vent s'élève.

552. — *Pour savoir si un œuf est frais ou vieux, certaines personnes appliquent le gros bout de l'œuf sur leur langue: si elles éprouvent une sensation de fraîcheur, elles jugent que l'œuf est frais; elles le rejetteraient comme vieux, si elles éprouvaient une sensation de chaleur. Quelle est la raison de cette pratique singulière?* — Un œuf est frais tant qu'il est entièrement plein; dès qu'il commence à devenir vieux, il contient plus ou moins d'air qui s'amasse au gros bout; or, les liquides de l'œuf sont meilleurs conducteurs de la chaleur que l'air; si donc on applique la langue sur le gros bout, elle se refroidira plus quand l'œuf ne contiendra que des liquides, ou sera frais, que lorsqu'il contiendra de l'air, ou sera déjà vieux.

553. — *Pourquoi une chambre est-elle plus chaude lorsqu'on ferme les rideaux?* — Parce que: 1° l'air calme et mauvais conducteur compris entre les rideaux et la fenêtre empêche la chaleur de la chambre de se transmettre aux vitres, qui la céderaient à l'air extérieur, sans cesse renouvelé; — 2° les rideaux ferment un accès direct aux petits courants d'air froid qui pénètrent à travers les fentes de la fenêtre.

(*à suivre.*) H. DE PARVILLE.

FANTAISIES PHOTOGRAPHIQUES

LES PHOTOSILHOUETTES

SUITE ET FIN (1)

Le meilleur moyen d'atteindre la précision pour ainsi dire mathématique dans l'obtention d'une photosilhouette consiste, à mon sens, à employer photographiquement le procédé préconisé par Lavater pour dessiner la silhouette.

Ce procédé, comme l'indique notre dessin, s'appuie sur l'emploi d'un fauteuil absolument fabriqué pour ce genre d'opération, et tel qu'il maintient la tête et le corps dans une position immuable. L'ombre vient alors se réfléchir sur un papier calque tendu sur une glace sans tain, placée dans un cadre mobile, pouvant se hausser et s'abaisser à volonté, dans un autre cadre plus grand, verticalement planté à la place d'un des bras du fauteuil.

---

(1) Voir le n° 234.

(1) Voir le n° 235.

L'ombre peut être projetée sur le papier calque soit par une lumière artificielle, soit, ce qui est de beaucoup préférable, par un héliostat. Autrefois, le dessinateur marquait sur le papier calque, à l'aide d'un crayon, les contours de l'ombre qui s'y trouvait projetée.

Pour nous, photographes, il suffira de faire une sorte de tronc de pyramide avec de l'étoffe noire, dont nous collerons les bords d'une extrémité sur les bords minces du cadre, et d'engager notre appareil à l'autre extrémité. Nous mettons au point la silhouette formée sur le papier calque et nous en tirerons un phototype négatif, en employant une pose plus ou moins rapide suivant la nature de la source lumineuse qui projette l'ombre.

LES PHOTOSILHOUETTES.
Profil de jeune fille. (Phototype de l'auteur.)

Par malheur, l'héliostat est un appareil coûteux, un peu bien encombrant, et nécessitant de plus une organisation toute spéciale. Si précis que soit ce procédé il ne se présente donc pas d'une pratique courante.

N'y a-t-il point un moyen de remplacer la lumière naturelle par une source lumineuse artificielle?

Oui, certes, mais à la condition toutefois que cette source soit des plus intenses, que sa surface se rapproche le plus possible d'un point, et tienne par conséquent lieu de la chandelle employée par Lavater.

D'après les différents auteurs qui se sont occupés des diverses sources lumineuses usitées, leurs intensités corresponderaient, en moyenne, au tableau suivant :

Forte lampe à huile	12	à	16	bougies
— à pétrole, bec ordinaire	16	à	20	—
— — à mèches multiples	25	à	50	—
Lumière oxycalcique	100	à	150	—
— oxhydrique	250	à	400	—
— électrique	500	à	1000	—

C'est donc à la lumière électrique que la préférence doit être donnée. Cependant si l'on se sert d'une lampe à incandescence, il faudra modifier la longueur du fil, le contourner sur lui-même de façon à réduire la surface de la source lumineuse comme on le fait pour la microphotographie (1) ou pour les agrandissements.

Quand à l'éclair magnésique, il n'y faut pas songer, Une minute de réflexion suffit d'ailleurs pour le faire rejeter.

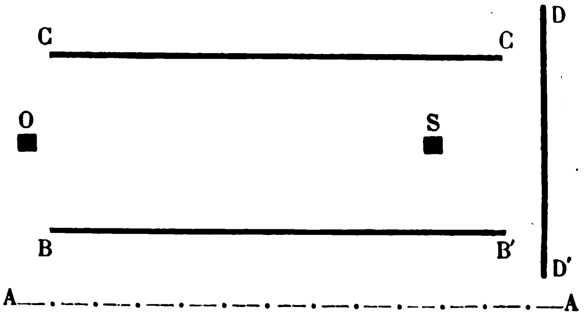
Que veut-on?

Un point lumineux.

Avec l'éclair magnésique nous aurons au contraire une répartition et une étendue de lumière considérables. Le châssis blanc la reflétera vigoureusement sur le sujet, amoindrira l'opacité de l'ombre projetée, et donnera une silhouette grise et veule.

Pour l'amateur, je l'avoue, ce procédé n'est guère plus pratique que l'emploi de l'héliostat. Si c'était là l'unique manière d'obtenir une photosilhouette cette fantaisie photographique courrait les risques d'un abandon complet. Heureusement pour elle il n'en est rien. Je considère ce procédé, à la manière de Lavater, comme purement scientifique. En d'autres termes s'il se montre nécessaire pour l'obtention de photosilhouettes devant ou pouvant servir à des études anthropologiques, il ne l'est pas du tout pour l'amusement général, étant donnés les procédés rapides de la photographie. Pour ma part j'agis tout autrement. Il me semble que c'est ainsi que doivent agir, ou peu s'en faut, tous ceux qui tentent la photosilhouette.

Alors que le soleil élaire de face soit une fenêtre, soit la porte donnant sur mon jardin, j'ouvre celle-ci toute grande. Dans sa baie je tends, de mon mieux, un drap blanc en le fixant sur le chambranle à l'aide de punaises ou de petits clous. Voilà mon fond blanc et très lumineux constitué. Maintenant, au lieu de poser le modèle entre la source lumineuse et l'écran, je l'installe entre l'écran et la chambre noire; c'est-à-dire dans l'intérieur de l'appartement. La mise au point se fait sur les contours du profil. Quant à la pose, une instantanéité produite par une guillotine à chute libre suffit.



DISPOSITIF DE M. STUMMAN.

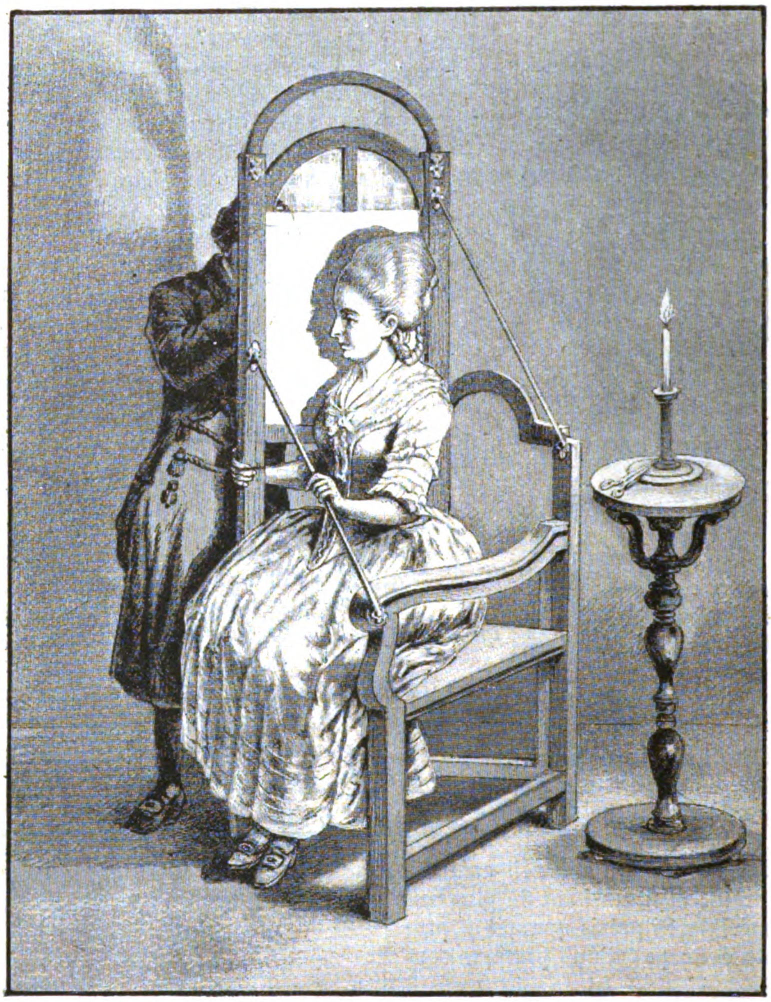
AA'. Vitrail de l'atelier. — BB', CC'. Cloisons noires formant le tunnel. DD'. Écran blanc servant de fond. — S. Emplacement du sujet à photographier. — O. Emplacement de la chambre noire.

---

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome VIII, p. 60.

Il va de soi, que l'on peut, dans le cas de la porte comme fond surtout, composer des scènes avec accessoires.

La *Photo-Gazette* du 25 décembre 1890 affirme, d'après la *Photographischeski Westnik*, que M. E. Stumman, de Lodz, aurait, dès le début de l'année 1882, réalisé un système spécial pour l'obtention des photosilhouettes, dont l'auteur donne une description dans une circulaire. Suivant lui, « il faut placer deux fonds de couleur sombre parallèlement à une cloison vitrée, à 1 mètre de cette dernière et à $1^m,75$ l'une de l'autre, puis étendre au-dessus un voile noir, ou, d'une manière générale, une étoffe ne réfléchissant pas la lumière et qui fait l'effet d'un toit sur les deux fonds. A 1 mètre de l'une des ouvertures de cette sorte de tunnel on dispose un écran parfaitement blanc, de façon qu'il soit suffisamment éclairé. Les dimensions de ce fond blanc doivent correspondre à celle de l'entrée du tunnel, ou être un peu plus grandes. On place alors la personne à photographier au milieu du tunnel, la figure regardant à un des fonds parallèles et assez près du fond blanc, de manière que le côté du visage qui regarde l'objectif soit autant que possible dans l'ombre. »



Les photosilhouettes. — Appareil Lavater.

Ce dispositif, ainsi qu'on peut en juger par cette description, est un dispositif commode à l'atelier, et pouvant servir lorsqu'on n'a point le soleil à sa disposition.

La grosse affaire dans les photosilhouettes, quand elles sont en pied, consiste à éviter que les chaussures ne se confondent avec le sol. M. Stumman recommande à ce sujet de faire « monter les personnes à photographier sur une forte plaque de verre à glace reposant de droite et de gauche sur des petits supports de $0^m,20$ de haut et l'on étend sur le plancher une bande de toile blanche passant sous la plaque de verre et allant jusqu'au fond blanc, en ayant soin qu'il ne se produise aucun pli. Les petites ombres projetées par les pieds, peuvent être facilement enlevées au retouchage. »

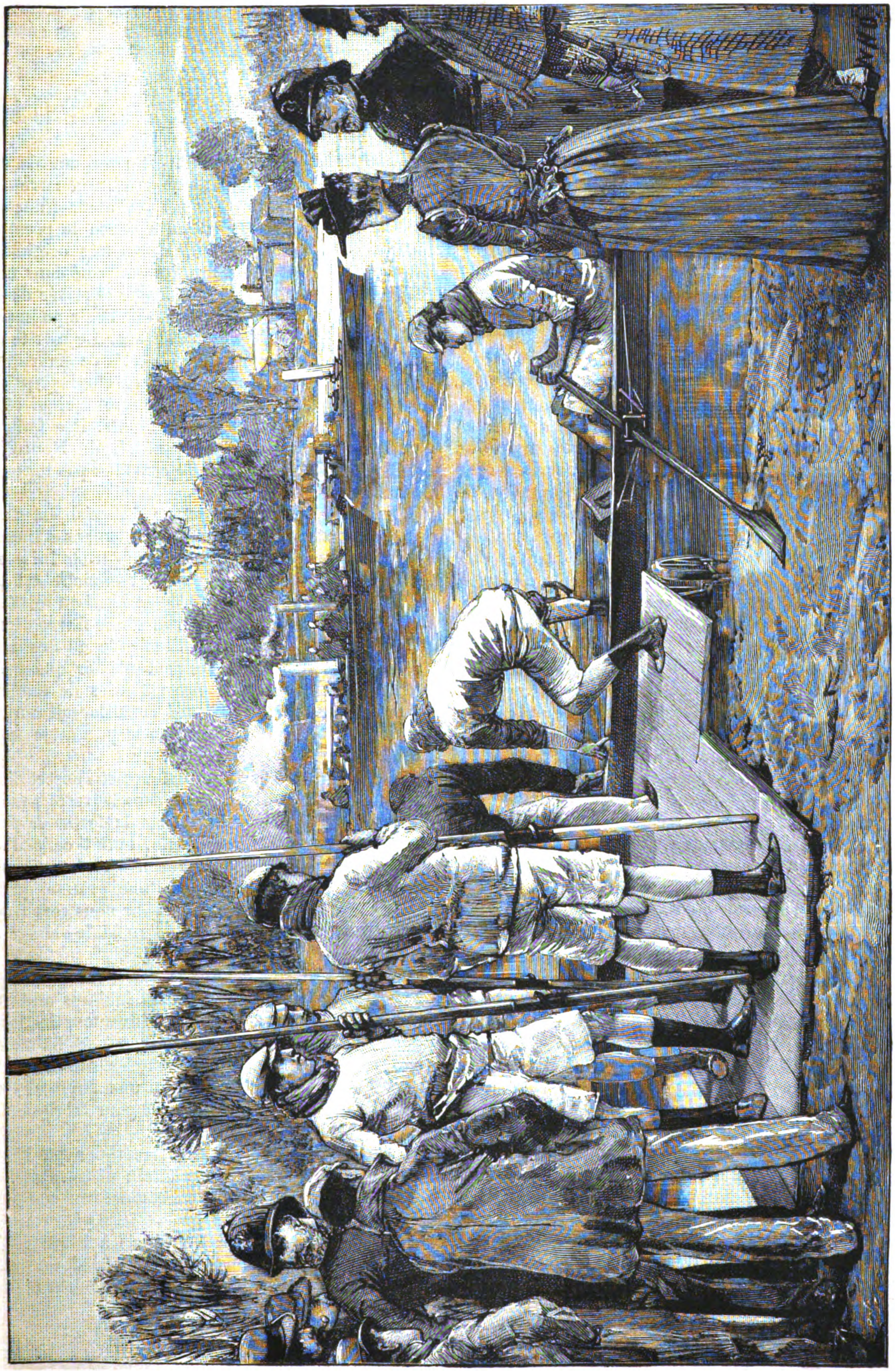
En principe, le développement des photosilhouettes s'opère comme tout développement de phototypes ordinaires et avec n'importe quel révélateur. Toutefois il est bon de remarquer que ne cherchant pas dans ce genre à obtenir des demi-teintes, mais au contraire une opposition très tranchée de blanc et de noir, mieux vaudra se servir des révélateurs qui donnent généralement dur. On ne devra pas craindre même d'augmenter sensiblement les doses du modérateur dont on se sert d'habitude, de façon à donner aux noir du phototype la plus grande opacité possible, sans qu'il soit nécessaire de pousser le développement trop à fond, afin de conserver les blancs plus purs.

Au besoin, on augmentera l'opposition par un renforçage vigoureux au bichlorure de mercure.

En un mot, il faut que le phototype présente l'image de la silhouette absolument transparente sur un fond entièrement noir. Les plaques donnant dur et sec, seront par cela même les meilleures pour ce genre de travail.

Toutes les opérations pour atteindre ce but proposé peuvent donc se résumer ainsi : Pose courte; bain concentré, très chargé de bromure, et développement rapide.

FRÉDÉRIC DILLAYE.



Le match Oxford-Cambridge. — Embarquement de l'équipe de Cambridge.

JEUX ET SPORTS

LE MATCH OXFORD-CAMBRIDGE

Au point de vue de la pratique des exercices du corps nous sommes en retard sur nos voisins d'outre-Manche. Depuis longtemps, dans leurs collèges, comme dans leurs universités, les exercices physiques sont dans le plus grand honneur, alors qu'en France depuis quelques années seulement nous avons fait bénéficier nos lycéens de la vie en plein air. La Ligue de l'éducation physique, patronnée par des personsonnages influents, a eu gain de cause, et dans tous les lycées ou collèges le nombre des heures de récréations a été augmenté dans de notables proportions.

Aujourd'hui, au moment du Lendit, tous nos établissements d'enseignement secondaire mettent en ligne un certain nombre de concurrents qui, au point de vue musculaire, sont loin de faire mauvaise figure. Tous les genres de sports sont représentés : les courses à pied, le saut, la bicyclette, la natation, le canotage, et chaque année dans chacun de ces sports en remarque un progrès notable. Le premier a son prix fort disputé ordinairement et derrière lui arrivent des gaillards très peu inférieurs. D'année en année les épreuves sont meilleures, le dernier d'aujourd'hui serait arrivé bon premier il y a quelques années.

En Angleterre, le match annuel a eu lieu entre les universités d'Oxford et de Cambridge. Il ne s'agit plus là de la lutte à laquelle nous assistons au Lendit; c'est un combat beaucoup plus âpre et où chacun se donne tout entier. A vrai dire la lutte se réduit presque complètement dans les régates. Cette année, c'est Oxford qui a gagné avec une avance de deux longueurs et demie; il paraît même que son équipe aurait pu l'emporter beaucoup plus, de cinq ou six longueurs, car les rameurs étaient beaucoup plus forts et mieux entraînés que ceux de l'université de Cambridge. Ils ont gagné en tout cas très facilement, car dès le début ils avaient pris l'avance qu'ils ont maintenue pendant le reste de la course. Le record fait par les deux équipes est d'ailleurs très honorable ; c'est le plus beau qui ait été accompli depuis que les deux universités luttent ensemble. Il indique un remarquable entraînement des combattants.

Est-il à souhaiter, qu'en France, nos jeunes gens arrivent à un entraînement aussi remarquable? S'il n'y avait qu'à considérer leur éducation physique, la réponse ne serait point douteuse; tout entraînement les amenant à un haut degré de perfection serait à encourager. Mais il n'en est pas absolument ainsi, et si la Ligue de l'éducation physique a fait énormément de bien aux lycéens en multipliant leurs heures de récréation, ses prévisions ont été un tant soit peu dépassées depuis que dans chaque lycée on fait des sortes de professionnels : c'est toujours et encore l'histoire du « fort en thème » préparé pour un concours.

L. MARIN.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

La lampe d'incandescence n'est point une de ces inventions qui nous viennent d'Angleterre et d'Amérique. C'est en effet un inventeur français, nommé M. de Changy, qui en a conçu le premier l'idée et qui l'a réalisée d'une façon très originale. C'est un ingénieur français qui a renfermé dans une ampoule de verre, scellée à la lampe et privée d'air, de minces cylindres de charbon, que l'on a pu impunément porter au blanc éblouissant. Le mérite de MM. Swan, Edison et autres a été de fabriquer des charbons d'une ténuité idéale en employant des fibres végétales carbonisées. Ce progrès était si réel, qu'il a excité l'incrédulité des savants. Il a fallu le témoignage de ses sens pour que M. du Moncel se rendit à l'évidence, mais il ne constitue pas l'invention mère !

M. Gérard, habile inventeur français, est parvenu à ramener la fabrication des lampes d'incandescence dans la voie que notre compatriote lui avait tracée. Le filament de sa lampe *rationelle* est un cylindre constitué avec une pâte de charbon minéral que l'on fait passer par le trou d'une filière digne d'être comparée à celles de l'araignée ou des vers à soie, car le fil qui en sort peut n'avoir que trois centièmes de millimètre. Avec 3 kilos de matière de sa composition, M. Gérard constituerait un fil qui ferait le tour de la Terre, en le posant le long de l'équateur !

Ce fil si fin possède la consistance et l'aspect d'un fil d'acier. M. Gérard le soude dans le verre par les procédés ordinaires, il lui donne la forme la plus simple, tantôt celle d'une boucle, tantôt celle d'un angle. Cette dernière combinaison est réservée aux lampes utilisant un courant d'une grande quantité et d'une faible tension, ou, pour nous servir des locutions actuellement usitées, d'un faible voltage et d'un grand ampèrage.

En effet, ce qui distingue essentiellement les lampes Gérard de toutes les combinaisons utilisant des fibres consolidées, c'est que l'inventeur des lampes rationnelles est maître de donner à ses filaments la dimension dont il a besoin pour les courants qu'il veut utiliser. Il n'a qu'à prendre une filière appropriée à l'effet qu'il veut produire pour fabriquer le filament dont il a besoin.

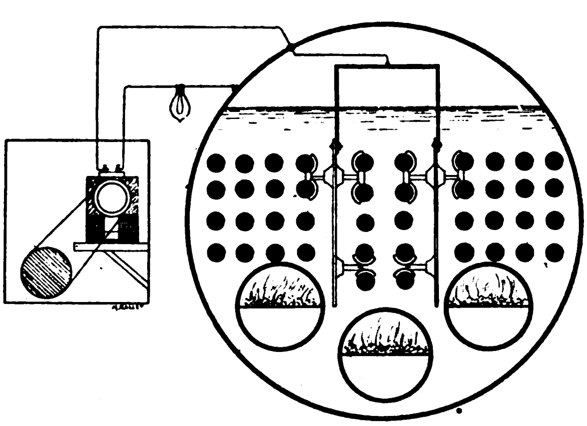
Toutefois, il est bon de faire remarquer que l'exécution de ce programme était loin d'être aisée. Il était en effet indispensable d'imaginer un composé de carbone assez visqueux, assez tenace pour conservers sa cohésion lorsqu'il est réduit à l'incroyable degré de ténuité dont on a besoin. Il fallait en outre exercer sur la matière fluide des efforts mécaniques prodigieux pour vaincre la capillarité dans des orifices dont le diamètre s'évalue en centièmes de millimètre.

---

[1] Voir le n° 232.

Nous avons visité avec beaucoup de profit la manufacture où ces opérations curieuses sont exécutées par des procédés tout nouveaux.

Cet établissement, qui peut livrer par jour cinq à six cents lampes expérimentées, tarifées, absolument régulières, est une des curiosités du XVIII^{e} arrondissement. Il mérite d'être encouragé de toutes les manières. En effet, l'industrie de la fabrication des lampes est bien une de celles qui conviennent le mieux à la population parisienne. La plupart des opérations sont exécutées par de gracieuses jeunes filles, dont les doigts rivalisent avec ceux des fées. C'est merveille de voir avec quelle habileté ces aimables mortelles manient non seulement ces fils délicats, mais encore les volt mètres, les ampère mètres, instruments indispensables pour que toutes les lampes d'un même modèle soient exactement pareilles et répondent aux données scientifiques.



Revue des progrès de l'électricité. Appareil électrique Kotyra pour empêcher l'incrustation des chaudières.

— La maison Hetzel vient de mettre en vente la neuvième édition d'un manuel d'électricité très élégamment traduit par M. Baye et composé par le baron Gainsberg. On peut dire que, contrairement à nombre d'électriciens qui, quoique nés en France, ont un esprit tout germanique, le baron Gainsberg a un esprit tout français. Il a soigneusement banni de son excellent ouvrage tous les calculs inutiles, tous les mots bizarres que l'on peut remplacer par des termes plus simples, ayant l'inconvénient, aux yeux de certains pédants, d'être compris par tout le monde. Chez lui, l'expression de potentiel est hors d'usage. Il n'emploie aucun de ces vocables pénibles dont les trop dociles trompettes des savants d'outre-Rhin farcissent toutes leurs productions scientifiques. En un mot, il n'est point un de ces marchands d'algèbre qui croiraient déroger en étant compris par les lecteurs étrangers aux fallacieuses merveilles d'une analyse, qui ne saurait avoir aucun sens pratique dans les opérations usuelles dont se compose l'immense majorité des opérations électriques.

Pourquoi certains professeurs d'électricité n'imitent-ils pas ce style simple, clair et facile, qui est la satire de leurs explications amphigouriques, auxquelles, si l'on en croit la chronique, ils sont souvent les derniers à comprendre quelque chose?

Le succès de ces livres clairs, substantiels et bien faits est la satire de la méthode employée par les titulaires boursouflés des chaires populaires.

Un ministre sage, intelligent, ami du progrès, obligerait ces savants à quitter leurs chaires, s'ils ne veulent se décider à changer radicalement de système.

Il leur poserait le fameux dilemme : *Se démettre ou se soumettre...* à la nécessité de se faire comprendre.

— Un trop grand nombre d'ingénieurs s'obstinent à ne chercher dans l'électricité que des applications au transport de la force à distance ou à l'éclairage. Cette préoccupation trop vive nuit énormément au progrès général de la science de l'avenir. Mais, en dépit de ce maladroit exclusivisme, les applications de toute espèce se succèdent. Aujourd'hui, nous devons en citer deux importantes auxquelles on n'avait guère songé jusqu'ici.

La première est l'application de l'électricité à la cuisine. Les filaments conducteurs sont isolés et noyés dans l'émail qui constitue le fond des casseroles, des poêles à frire, des marmites, ou même des bassinoires.

La cuisson est plus rapide, plus méthodique, rien ne limite le temps des opérations. Il est à regretter que ce mode subtil de préparer les mets délicats eût été dédaigné dans le pays de Carême.

Ce qui surprendra nos lecteurs, c'est que le bon marché est très grand. Les cordons bleus réaliseraient ainsi des économies de charbon.

Comme cette assertion pourrait sembler paradoxale, citons quelques chiffres.

Une côtelette, pour griller juste à point, ne réclame que 7 watts-heure, dépensés en deux ou trois minutes. Cette quantité d'énergie, appliquée juste au point convenable, représente une dépense insignifiante. Passons maintenant à la seconde application.

M. Kotyra a imaginé d'employer l'électricité à empêcher les incrustations de chaudières, ce qui est un problème de la plus haute importance, surtout dans les voyages de mer. L'auteur nous a remis un mémoire accompagné d'une multitude de témoignages constatant que des vapeurs partis d'Amérique et même d'Australie, sont revenus à Swensea avec leurs chaudières complètement nettes. Il n'y avait dans l'intérieur qu'une sorte de boue non adhérente, évacuée sans difficulté et sans que l'on ait eu besoin du moindre repiquage.

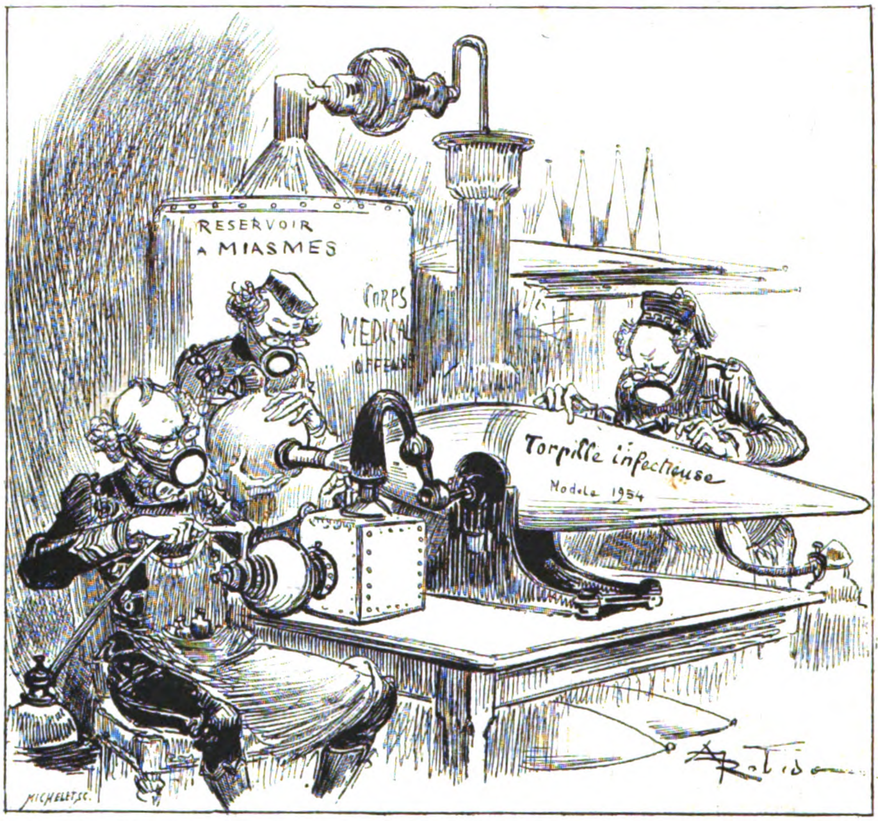
Le procédé est d'une simplicité tout à fait surprenante.

On attache dans l'intérieur de la chaudière des plaques de tôle isolées et communiquant avec un pôle d'une dynamo-alternative à l'aide d'un fil traversant les parois de la chaudière en passant dans un tube de porcelaine. La chaudière communique avec l'autre pôle de la dynamo. Il y a donc le long de la paroi intérieure un dégagement constant de gaz, une sorte de trépidation moléculaire qui rend toute adhésion impossible.

Surprises en quelque sorte par cette perpétuelle trémulation, les molécules restent à l'état pulvérulent, sans cohésion quelconque.

Une lampe-témoin insérée sur le circuit sert à éclairer la chambre de chauffe et à constater que l'énergie du courant possède précisément la valeur requise pour que l'opération marche convenablement, ce qui a nécessité de savoir non seulement que le courant passe, mais que son intensité n'excède pas une certaine limite, fixée d'avance. En effet, la quantité d'énergie consommée doit toujours rester très minime; mais, il ne faut pas que l'effet protecteur s'interrompe un seul instant pour que son efficacité soit absolue.

W. DE FONVIELLE.



La vie électrique. — La guerre miasmatique. Préparation des engins.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

V

M. le député Arsène des Marettes, chef du parti masculin. La ligue de l'émancipation de l'homme. — Encore Sulfatin! M. Arsène des Marettes songe à son grand ouvrage.

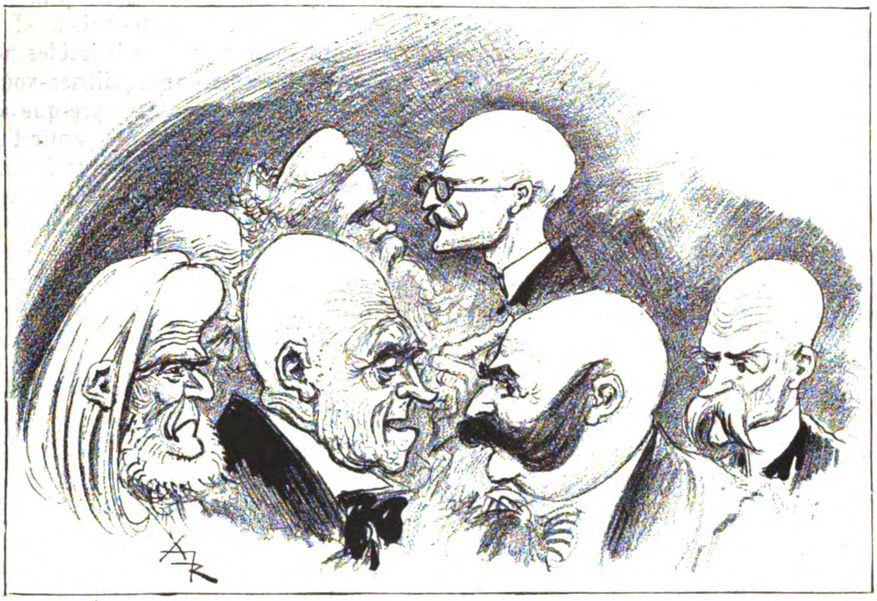
Parmi toutes ces notabilités de la politique, de la finance et de la science que M. Philox Lorris comptait intéresser à ses idées, il en était un, tout-puissant par son influence et sa situation, qu'il était important surtout de convertir. C'était le député Arsène des Marettes, tombeur ou soutien des ministères, le grand leader de la Chambre, le grand chef du parti masculin opposé au parti féminin qui, depuis l'admission de la femme aux droits politiques, s'efforce d'élever une barrière aux prétentions féminines, de mettre une digue aux empiètements de la femme, et qui vient tout récemment de créer pour cela la *Ligue de l'Émancipation de l'homme*.

De la sympathie ou tout au moins de la neutralité de M. Arsène des Marettes, dépend le succès des deux grosses affaires de la maison Philox Lorris, l'adoption du monopole du grand médicament national d'abord, et ensuite la contre-partie, la guerre miasmatique, la transformation complète de notre système militaire, de l'armée et du matériel, et l'organisation en grand de corps médicaux offensifs.

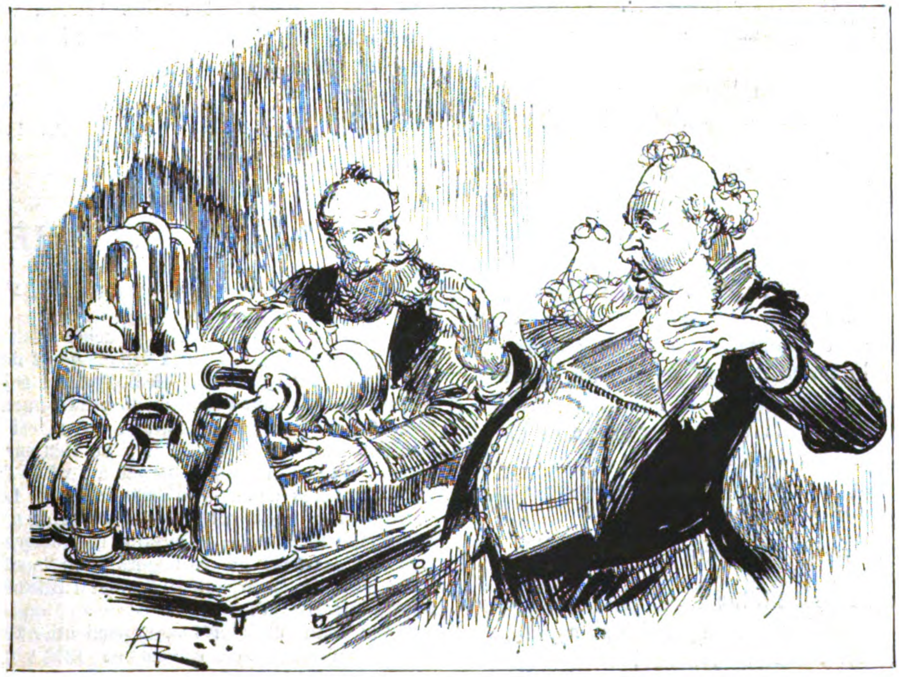
M. Philox Lorris est certain du triomphe final de ses idées, mais pour arriver vite, il doit gagner à ses vues M. Arsène des Marettes. Aussi toutes les attentions du savant sont pour l'illustre homme d'État. Dès qu'il a vu qu'Arsène des Marettes commençait à en avoir assez de la musique et à somnoler, bercé malgré lui par les grands airs d'opéra téléphonoscopés, M. Philox Lorris a entraîné le député vers un petit salon réservé, pour causer un peu sérieusement pendant le défilé des futilités de la partie artistique du programme. « Je suis très intrigué, cher maître, dit le député, et je me demande à quelles nouvelles révélations scientifiques étonnantes nous devons nous attendre de votre part, le bruit court que vous allez encore une fois bouleverser la science...

---

(1) Voir les nos 209 à 235.



La vie électrique. — Nous sommes tous vénérables dès la quarantaine (p. 30, col. 2).



La vie électrique. — Il y a là assez de ferments pathogènes (p. 30, col. 1).

— J'ai en effet quelques petites nouveautés à exposer tout à l'heure dans une courte conférence, avec expériences à l'appui, mais c'est justement parce que mes nouveautés ont un caractère à la fois humanitaire et politique, que je ne suis pas fâché de cette occasion d'en causer un peu avec vous avant ma conférence... Je serai singulièrement flatté de conquérir là-dessus l'approbation d'un homme d'État tel que vous...

— Vos découvertes nouvelles ont un caractère humanitaire et politique, dites-vous?

— Vous allez en juger! D'abord, mon cher député, ayez l'obligeance de regarder un peu là-bas à votre droite.

— Ces appareils compliqués?

— Oui. Au centre, parmi tous ces alambics, ces tubes coudés, ces tuyaux, ces ballons de cuivre, vous distinguez cette espèce de réservoir où tout aboutit...

— Parfaitement, fit M. des Marettes en se levant pour frapper du doigt sur l'appareil.

— Ne touchez pas, fit négligemment Philox Lorris, il y a là-dedans assez de ferments pathogènes pour infecter d'un seul coup une zone de 40 kilomètres de diamètre... »

M. Arsène des Marettes fit un bond en arrière.

« Si les dames et les messieurs en train d'écouter notre télé-concert, reprit Philox Lorris, pouvaient se douter qu'il suffirait d'une légère imprudence pour déterminer ici tout à coup l'explosion de la plus redoutable épidémie, j'imagine que leur attention aux roulades des cantatrices en souffrirait; mais nous ne le leur dirons que tout à l'heure... Il y a ici, dans cet appareil, des miasmes divers cultivés, amenés par des mélanges et amalgames, combinaisons et préparations au plus haut degré de virulence et concentrés par des procédés particuliers, le tout dans un but que je vais vous révéler bientôt... Maintenant, cher ami, ayez l'obligeance de regarder à votre gauche...

— Ces appareils aussi compliqués que ceux de droite?

— Oui! Cet ensemble d'alambics, de tubes, de ballons, de tuyaux...

— Il y a un réservoir aussi au milieu?

— Tout juste! Considérez ce réservoir!

— Encore plus dangereux que l'autre, peut-être?

— Au contraire, mon cher député, au contraire! A droite, c'est la maladie, c'est l'arsenal offensif, ce sont les miasmes les plus délétères que je suis prêt au premier signal de guerre à porter chez l'ennemi pour la défense de notre patrie! A gauche, c'est la santé, c'est l'arsenal défensif, c'est le bienfaisant médicament qui nous défend contre les atteintes de la maladie, qui répare les dégâts de notre organisme et l'universelle usure causée par les surmenages outranciers de notre vie électrique!

— J'aime mieux ça! fit Arsène des Marettes en souriant.

— Vous savez, reprit Philox Lorris, combien nous gémissions tous de l'usure corporelle si rapide en notre siècle haletant? Plus de jambes!

— Hélas!

— Plus de muscles!

— Hélas!

— Plus d'estomac!

— Trois fois hélas! C'est bien mon cas!

— Le cerveau seul fonctionne passablement encore.

— Parbleu! Quel âge me donnez-vous? demanda piteusement Arsène des Marettes.

— Entre soixante-douze et soixante-dix-huit, mais je pense que vous avez beaucoup moins?

— Je vais sur cinquante-trois ans!

— Nous sommes tous vénérables aujourd'hui dès la quarantaine; mais tranquillisez-vous, il y a là-dedans de quoi vous remettre presque à neuf... Vous commencez maintenant à pressentir l'importance des communications que j'ai à vous faire, n'est-ce pas? Mais j'ai besoin de mon collaborateur Sulfatin et de son sujet, un ex-surmené que vous avez jadis connu et que vous allez revoir avec quelque étonnement, j'ose le dire! Permettez que j'aille le chercher... »

Sulfatin avait disparu dès le commencement du concert. Philox Lorris, qui aurait bien voulu en faire autant, le tapage musical ne l'intéressant nullement, ne s'en était pas inquiété. Sans doute Sulfatin avait préféré causer dans quelque coin avec des gens plus sérieux que les amateurs de musique. Quelques groupes d'invités, pour la plupart illustrations scientifiques françaises ou étrangères, se livraient çà et là dans les petits salons à de graves discussions en attendant la partie scientifique de la fête, mais il n'y avait pas de Sulfatin avec eux.

Où pouvait-il être? Ne serait-il pas monté prendre l'air sur la plate-forme? M. Philox Lorris s'informa. Sulfatin, peu contemplatif, n'était pas allé admirer l'illumination électrique de l'hôtel portant au loin ses jets de lumière, dans les profondeurs célestes par-dessus la couronne stellaire des mille phares parisiens.

« J'y suis, se dit Philox Lorris, où avais-je la tête? Parbleu, Sulfatin avait une heure à lui, au lieu de rester à bâiller au concert, ce digne ami, il est allé travailler... »

(à suivre.) **A. ROBIDA.**

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 16 mai 1892.

— *Histoire naturelle.* M. G. Pouchet a fait connaître, il y a un peu plus d'un an, deux échouements de grands cétacés sur la côte française de la Méditerranée; aujourd'hui, il en indique un beaucoup plus ancien, certainement le premier en date. Cet échouement de grand cétacé est mentionné par Néarque dans son *Périple*. Il a eu lieu sur la côte septentrionale du golfe Persique, un peu à l'est de l'embouchure du Khisht (l'ancien Granis), en 325 av. J.-C. Les matelots que Néarque envoya à la côte trouvèrent que la peau de ce grand cétacé était recouverte de certains coquillages et de certaines algues. L'existence de ces mêmes coquillages sur une seule espèce actuelle, le mégaptère, permet d'affirmer que c'est bien d'un mégaptère qu'il s'agit.

Ce qui donne un intérêt assez particulier à cet échouement, c'est qu'un mégaptère, échoué en 1883 à une centaine de milles au nord de l'embouchure du Khisht, acheté par M. G. Pouchet pour la Galerie d'anatomie, avait été décrit par M. H. Gervais comme le premier individu de cette espèce trouvé dans ces régions.

M. G. Pouchet fait aussi remarquer qu'à l'époque d'Alexandre les grands cétacés étaient plus nombreux que de nos jours dans la Méditerranée, et même il semble résulter d'un passage d'Arien qu'ils étaient aussi plus nombreux dans la mer des Indes. Les peuples pêcheurs de la côte, à l'est du cap Dschask se servaient à cette époque, comme on fait encore de nos jours dans les pays du Nord, des os de grands cétacés échoués, comme pièces de charpente, pour la construction de leurs habitations.

— *La carapace des insectes.* M. Joannes Chatin fait connaître l'origine et le mode de formation de la carapace chitineuse qui protège le corps de certains insectes. Jusqu'ici on l'avait considérée comme un simple produit de sécrétion, fourni par les glandes cutanées, s'épanchant à la surface de la peau, puis se durcissant au contact de l'air.

En réalité, ce revêtement se trouve constitué par un processus tout différent : ce sont les cellules mêmes de l'épiderme qui, par une évolution complexe, modifient peu à peu leur protoplasma et le transforment en lamelles chitinifiées. Les phénomènes qui s'accomplissent ainsi dans les corps des cellules retentissent sur leurs noyaux dans lesquels se passent de curieux actes de transformation que M. Joannes Chatin a pu mettre en évidence en poursuivant sur divers insectes, spécialement sur les larves de libellules, une longue série d'investigations microscopiques.

— *Chimie.* M. Moissan présente à l'Académie, au nom de M. Etard, une note relative à l'analyse immédiate des principes chlorophylliens. M. Etard montre, dans ce travail, que la matière connue sous le nom de chlorophyllane est constituée par des principes incolores, cristallins, insuffisamment purifiés de chlorophylle.

— *Élection.* A quatre heures précises, après une causerie de quelques instants de M. de Lacaze-Duthiers sur les mœurs de l'argonaute, cet animal étrange aux grands bras, que l'on considère comme des voiles, l'Académie a procédé à l'élection d'un membre dans la section de médecine et de chirurgie, en remplacement de M. Richet.

La liste de présentation était dressée ainsi que suit et portait :

En première ligne, M. le Dr Guyon, professeur de clinique à l'hôpital Necker.

En deuxième ligne, M. le Dr Lannelongue, professeur de clinique chirurgicale à l'hôpital Trousseau.

En troisième ligne, M. le Dr Duplay, professeur de clinique chirurgicale à l'hôpital de la Charité.

Le nombre des membres inscrits ayant signé la feuille de présence s'élevait à 63.

Le président se trompe en comptant les bulletins. Le nombre auquel il s'arrête est supérieur à 63.

Après un nouveau pointage fait cette fois à haute voix par M. Berthelot, opération qui est contrôlée par le bureau tout entier, le nombre trouvé est 62. (Rires.)

Nouveau pointage. Même résultat.

M. Bertrand fait remarquer que le chiffre 62 est possible. Nous ne pouvons pas, dit-il, empêcher un de nos collègues de ne pas voter. Le secrétaire perpétuel demande cependant par acquit de conscience si un membre a oublié de voter. Silence absolu.

Le président procède immédiatement au dépouillement du scrutin qui donne les résultats suivants :

M. Guyon	34 voix
M. Lannelongue	28 »
Total	62 voix.

M. Guyon ayant obtenu la majorité des suffrages est proclamé élu.

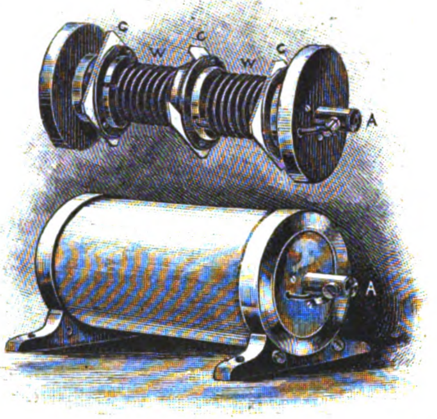
M. le professeur Guyon, membre de l'Académie de médecine depuis 1878 et professeur de la clinique des maladies des voies urinaires à l'hôpital Necker, est l'auteur de nombreux travaux spéciaux de pathologie externe et de médecine opératoire, qui font justement autorité dans le monde scientifique.

L'ordre du jour étant épuisé, la séance a été immédiatement levée après l'élection.

◆

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un parafoudre. — Un Anglais, le Dr Olivier Lodge, vient d'inventer un petit appareil pour protéger les installations de lumière électrique contre la foudre. Cet appareil est représenté par notre gravure, il se compose d'un tambour cylindrique B à travers lequel passe le courant par l'axe A et deux bobines à trois fils W, W. A intervalles égaux, dans le circuit de ces fils, sont disposées trois paires de colliers de cuivre C, C, C; les colliers de chaque paire sont séparés par une feuille de mica recouverte de tain. Les angles de ces feuilles viennent au contact du tambour métallique de l'appareil qui est relié à la terre. La foudre parcourra les bobines et s'écoulera ou bien sera dirigée par les feuilles d'étain vers le sol.



Rôle des plantes aquatiques. — Le professeur allemand Petterkofer a appelé dernièrement l'attention du monde savant sur la purification des eaux opérée par les plantes aquatiques. Les matières organiques qui flottent à la surface des eaux sont absorbées par ces plantes qui en neutralisent ainsi les effets pernicieux. Si des immondices ou des résidus provenant des fabriques sont déversés dans le cours d'eau, les acides qu'ils contiennent produisent immédiatement la diminution de la vie végétale, et en même temps celle de son œuvre d'assainissement.

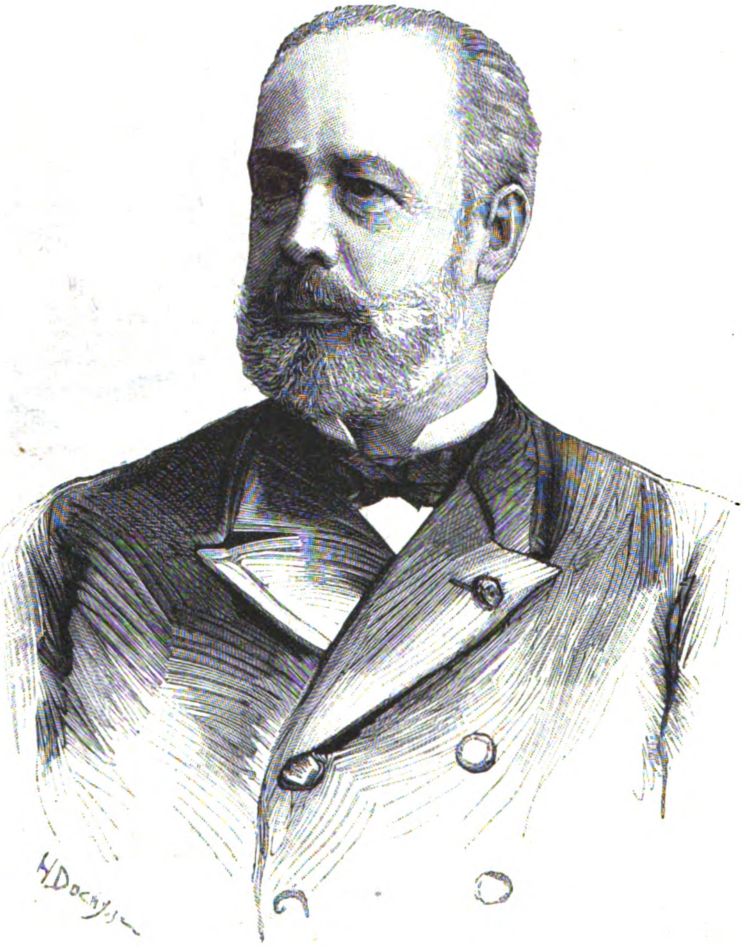
Production des cocons en 1891. — Pendant le cours de l'année 1891, 139,480 sériculteurs ont mis en incubation 235,531 onces de graines, et ont obtenu 6,883,587 de cocons frais, avec un rendement moyen de 29 kil. 28 de cocons par once de graine. Ces chiffres sont notablement inférieurs à ceux de l'année précédente et surtout des deux années 1887 et 1888.

Danger d'approcher les autruches pendant la ponte. — Les autruches mâles ne sont rien moins qu'inoffensives pendant la saison de la ponte des œufs. Pour peu qu'un être quelconque, homme ou animal, s'approche de leur retraite, l'autruche se précipite sur lui, le frappe à coup de pied avec une telle violence, qu'il est rare qu'il y survive. L'autruche est en effet douée d'une grande force dans les jambes, et ce qui contribue à la rendre très dangereuse, c'est que, attaqué par elle, on ne peut lui échapper par la fuite; elle a bien vite fait de rattraper l'imprudent. Il faut donc éviter de les approcher, à moins d'être solidement armé.

LES SAVANTS DU XIX^e SIÈCLE

M. le Docteur Léon LABBÉ

L'Orne vient d'élire comme sénateur M. le D^r Léon Labbé, membre de l'Académie de médecine, chirurgien de l'hôpital Beaujon. Le chirurgien qui entre ainsi dans la vie politique est un homme bien connu des médecins; c'est à Paris l'un des praticiens les plus distingués, un des deux ou trois auxquels on a recours dans les cas difficiles, lorsqu'il s'agit d'entreprendre une opération que personne n'a encore pratiquée.



Le Docteur Léon Labbé.

Le D^r Labbé, chirurgien très distingué, clinicien de premier ordre, était médecin des hôpitaux depuis longtemps déjà lorsqu'une opération tout à fait extraordinaire, et entreprise dans des conditions toutes particulières, le mit tout à coup en vue. Un jeune homme avait avalé une fourchette, en plaisantant; la fourchette, avalée les dents en haut, avait cheminé dans l'œsophage et était arrivée dans l'estomac. Là, elle s'était arrêtée et gênait singulièrement les actes de la digestion. En plus, ses dents, en venant à chaque instant irriter la paroi stomacale, causaient au malheureux patient des douleurs épouvantables. Il y avait aussi à craindre une perforation de l'estomac et tous les graves accidents qui peuvent en résulter.

Le malheureux était voué à une mort certaine s'il restait dans cette position. Que faire? On sentait la fourchette à travers la paroi abdominale, sous les fausses côtes gauches, on la touchait, on déterminait facilement sa position exacte. Chacun aurait été tenté d'enlever ce corps qui se présentait ainsi sous la main. Malheureusement, à cette époque, ouvrir la paroi abdominale était une opération grave, très grave, puisqu'elle entraînait presque toujours la mort par péritonite.

Le D^r Labbé entreprit cependant le malade, il fit expériences sur expériences, détermina soigneusement sur le cadavre, au moyen de longues épingles, quelle était la situation exacte de l'estomac et principalement de sa grande courbure par rapport à la paroi abdominale. Cela fait et après avoir répété sur le cadavre l'opération, il soumit son malade à un régime particulier, le fit maigrir de façon à diminuer l'épaisseur des parois qu'il aurait à traverser pour parvenir jusque dans l'estomac et enfin l'opéra. Son incision, un peu oblique, fut faite sous le rebord des fausses côtes gauches, dans un petit triangle ne mesurant que 0^m,05 à 0^m,06 de côté, au niveau duquel l'estomac se trouve directement en rapport avec la paroi abdominale sans intermédiaire d'aucun viscère important.

La fourchette fut retirée par cette voie et le malade guérit facilement. Ce fut un véritable succès pour le D^r Labbé qui, d'un seul coup, conquit sa réputation d'opérateur habile. Cette réputation est d'ailleurs méritée : il suffit d'avoir passé dans son service de l'hôpital Beaujon pour en être convaincu.

Adoré des malades, le D^r Labbé ne l'est pas moins de ses élèves auxquels il prodigue les conseils que lui dicte sa longue expérience de clinicie.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

VARIÉTÉS

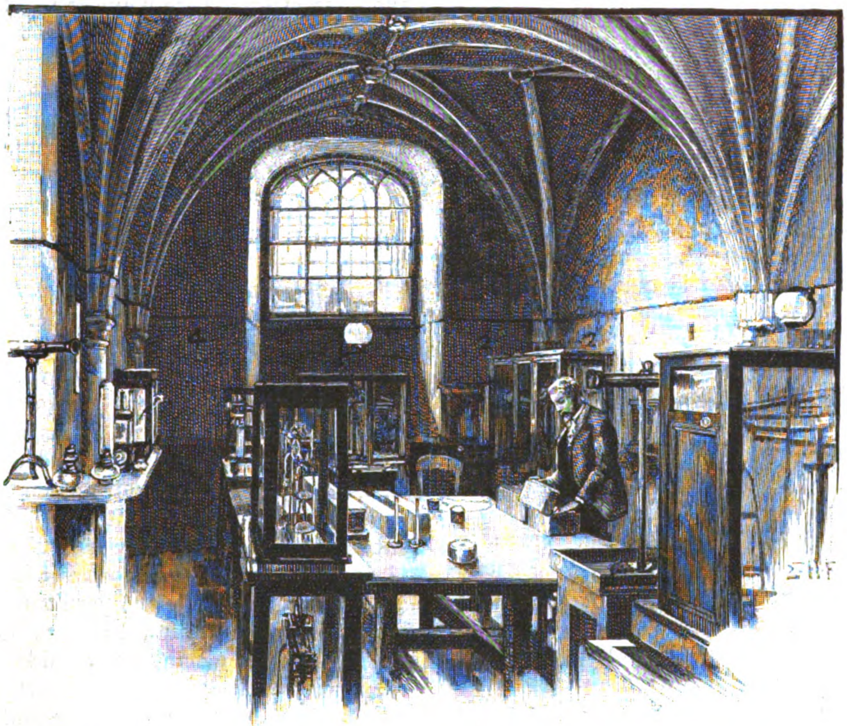
—

LES POIDS ET MESURES

EN ANGLETERRE

On trouve réunie à l'abbaye de Westminster une série d'anciens modèles des poids et mesures d'Angleterre. L'étude des différents étalons faits par les rois de ce pays est fort instructive et montre combien chacun d'eux s'est toujours préoccupé d'unifier le système des poids et mesures.

Le plus ancien des étalons conservés est un petit poids en bronze, contenu dans une boîte conique, et sur laquelle est écrit *grana pro auro*. Il est probable qu'il remonte au temps d'Édouard I^{er}. Il serait du poids du penny pendant le xiv^{e} siècle. Les mesures qui viennent ensuite datent du règne de Henri VII. Ils comprennent une mesure du yard, poinçonnée d'une H, et ayant, gravées sur son plat, des lignes marquant les 1/16 de yard et les pouces (1). Ce yard-étalon est probablement celui qui servit jusqu'à aujourd'hui; il n'est d'ailleurs plus court que le yard actuel que de 1/100 de pouce.



LES POIDS ET MESURES EN ANGLETERRE. — La chambre des pesées.

On y trouve aussi les mesures pour les grains, le boisseau (36 lit. 35) et le gallon (4 lit. 35). Ces deux mesures sont désignées dans une ordonnance de Henri VII. « De par Sa Majesté, il plaît faire un modèle de boisseau et de gallon pour rester à jamais dans son Trésor. » Ces deux mesures sont en bronze et sont d'élégants exemples des travaux de fonderie exécutés à cette époque.

Il n'y a pas à Westminster de modèles des poids du temps de Henri VII, mais dans Albert Museum à Exeter on trouve un poids de 14 livres avoir-du-poids fait sous le règne de ce monarque. Au British Museum il y a aussi une copie d'une ancienne table des poids et mesures de cette époque qu'on a trouvée sur un mur de « Ye Star Chambre » à Westminster. De la lecture de cette table il ressort que la table avoir-du-poids actuellement en usage est absolument semblable (1, 2, 4, 7, 14, 28 et 56 livres).

Il semble qu'il y ait un peu plus d'uniformité dans les mesures sous Henri VII que sous les règnes de la reine Anne et de George II. Sur l'ordre de la reine Élisabeth de nouveaux modèles de poids troy et avoir-du-poids furent construits sous la direction d'une assemblée d'orfèvres de Londres en 1574. Leur rapport peut encore être vu au British Museum. Les modèles de la reine Élisabeth comprennent des poids troy depuis 256 onces (31 gr. 109) jusqu'au 1/8 d'once et avoir-du-poids depuis 112 livres jusqu'à 1 livre. Des copies de cet acte furent envoyées dans toutes les villes et chacun fut tenu de s'y conformer.

Enfin, c'est en 1855 que fut rendue l'ordonnance qui réglementa les poids et mesures actuels. On fit des étalons de chaque mesure au nombre de quatre avec tout le soin que l'on apporte aujourd'hui dans la fabrication des instruments de précision. On institua en même temps un bureau chargé de vérifier les poids et mesures et de reconnaître les mesures fausses. Dans une chambre spéciale on a réuni des balances de précision, renfermées dans des cages en verre où l'on fait le vide. C'est au moyen de ces balances qui sont actionnées par un système particulier de leviers que se font toutes les pesées, avec une exactitude tout à fait extraordinaire.

---

(1) Le pouce anglais vaut 0^{m},025 et le yard, 0^{m},914.

Telle est l'histoire très résumée des poids et mesures en Angleterre. Toutes les précautions ont été prises pour qu'ils fussent exacts : il ne reste plus qu'à regretter que cette nation n'ait point adopté le système métrique si simple et si commode dans ses applications.

B. LAVEAU.

◆

LES GRANDS INVENTEURS

—

UNE INTERVIEW AVEC EDISON

Dans le courant de janvier, le *World*, de New-York, a publié une entrevue qu'un de ses rédacteurs a eue avec M. Edison, sur les principaux sujets actuellement à l'ordre du jour dans le monde électrique. Cette entrevue a eu lieu à Chicago, où M. Edison était venu pour étudier sa participation à l'Exposition de 1893. Le célèbre inventeur a répondu avec son originalité ordinaire. Nous avons pensé que nos lecteurs auraient plaisir et profit à connaître la traduction exacte d'un document qui a fait le tour de la presse américaine, et qui est en train de faire actuellement celui de la presse anglaise.

Le rédacteur du *World* commence par demander à Edison ce qu'il pense des services que l'électricité pourrait rendre aux États-Unis pendant la guerre contre le Chili, dont il était alors question.

« C'est un sujet, dit Edison, sur lequel j'ai besoin de m'expliquer. Il est vrai, j'ai inventé une torpille électrique, la Sims-Edison (1), que nous avons vendue à la Compagnie du canon Armstrong. C'est un objet très remarquable. On n'a qu'à l'attacher au bout d'un fil, comme vous le savez, et on peut la mettre en mouvement électriquement. On peut la faire courir à 2 milles en avant de la proue d'un navire de guerre, et la conserver à cette distance pendant tout le voyage, constamment prête à faire sauter tout objet arrivant à sa portée (2). C'est un joujou charmant et dont les propriétés destructives sont terribles. Mais ce n'est point d'un objet de cette nature que je suis disposé à m'enorgueillir. Ce que j'ai besoin de voir (pour avoir une opinion sur la puissance stratégique de l'électricité), c'est une nation étrangère venant dans ce pays, nous attaquer sur notre propre terrain (3).

« C'est ce que j'ai besoin de voir, et je pense que quand le temps sera venu, l'électricité jouera dans la guerre un rôle qui surprendra tout le monde. La poudre et la dynamite iront s'asseoir dans les ténèbres à côté de la pointe de flèche en silex taillé, et l'appelleront mon frère. Que ce temps vienne, et chaque électricien aura un plan particulier, pour rendre la vie de l'ennemi électriquement incommode. Voici un plan de défense auquel j'ai songé.

« C'est aussi simple que A, B, C, D. Je n'en ai jamais parlé à personne, et je n'ai encore rien écrit à ce sujet. Avec vingt-cinq hommes dans un fort, je peux rendre ce fort tout à fait imprenable, c'est-à-dire m'arranger de manière à rendre tout assaut impossible, et je n'ai besoin que de vingt-cinq hommes pour arriver à ce résultat hypothétique, mais une matière de certitude scientifique absolue vous assure que le nombre de vingt-cinq hommes serait très libéral. Il y a quelques années, quand les fils chargés d'énormes quantités d'électricité commencèrent à se multiplier partout, je prévis qu'il y avait à craindre que les pompiers ne reçussent des chocs mortels leur arrivant par les jets d'eau traversant les lignes de force (1). Les assureurs se moquèrent de moi. Mais je fis l'expérience sur un chat, et le chat trouva, ainsi que moi, que ma théorie était parfaitement exacte, mais dans un autre monde, car depuis ce moment il lui fut impossible de savoir rien de ce qui se passa dans celui que nous habitons.

« Je voudrais qu'on plaçât dans chaque fort une machine alternative susceptible de donner une tension de 20,000 volts. Un fil serait mis en communication avec le sol, un homme aurait à la main un jet d'eau dont la pression serait d'environ 200 atmosphères, et qui serait en communication avec la machine alternative. Tout homme touché par l'eau compléterait le circuit, recevrait le courant alternatif, et ne se rendrait plus jamais compte de ce qui lui arriverait. Les hommes essayant de prendre un fort d'assaut, pourraient arriver par dizaines de mille contre une poignée de soldats, ils seraient précipités à terre sans avoir aucun espoir d'échapper. Il ne serait même pas nécessaire de semer la mort autour de soi, à moins que l'opérateur n'y fût porté par son tempérament. Il pourrait modifier la force de son courant, de manière à frapper d'évanouissement tous les ennemis. Alors, il pourrait sortir de son fort et ramasser les généraux, ainsi que tous les autres qu'il jugerait bons à garder, soit pour obtenir une rançon, soit pour les échanger. Il pourrait aussi faire prisonnier le reste, ou bien laisser son courant avec toute sa force, jouer de la manche une seconde fois, et les envoyer tous dans les champs où les Indiens chassent avec le Grand Esprit (1). »

(*à suivre.*) W. MONNIOT.

---

(1) Voir *La Science Illustrée* tome VIII, p. 24.

(2) Les expériences faites en Angleterre par l'amirauté britannique pendant qu'Edison parlait ont prouvé qu'il n'y avait aucune exagération dans son assertion.

(3) La chose ne s'est produite qu'une fois en 1812, mais quoique l'électricité n'entrât point en ligne, l'Angleterre fut bientôt obligée de faire la paix.

(1) Le plan indiqué par M. Edison lui a été suggéré par un accident trop réel qui venait d'arriver à New-York dans un incendie. La lance à eau d'un pompier ayant lancé son jet contre un fil conduisant un courant alternatif, le pompier est tombé raide mort.

LA MACHINERIE THÉATRALE

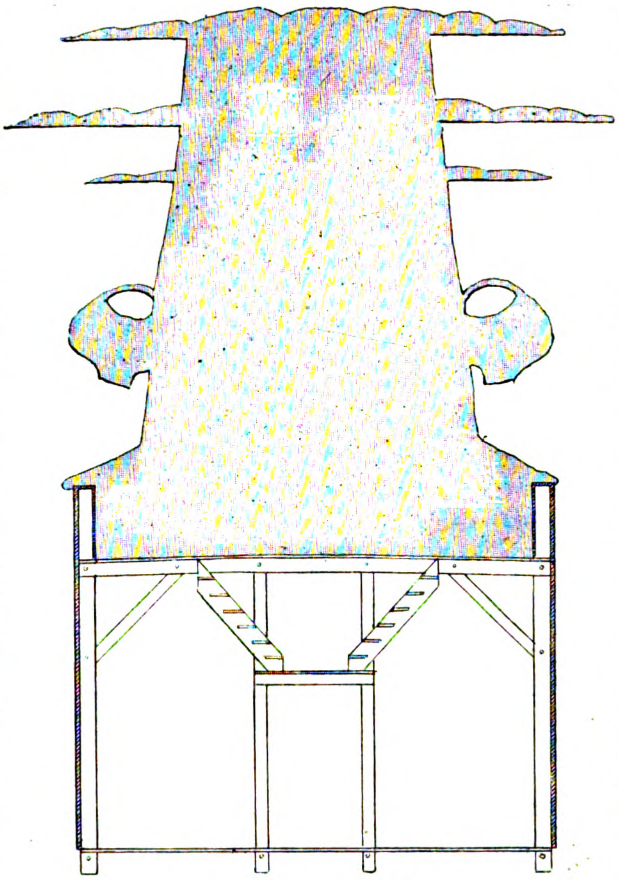
CONSTRUCTION DES DÉCORS

SUITE (1).

Ce n'est pas une profession classée que celle de simulateur de vagues, et les malheureux qui s'adonnent à cette spécialité absorbent une quantité phénoménale de poussière. Aussi, dès que la surveillance se relâche, le mouvement se ralentit, et la mer se calme peu à peu.

Le régisseur vigilant n'a qu'un moyen de rendre aux éléments l'activité désirée. C'est de ramasser le premier bout de bois qu'il rencontre, et de fourgonner à tour de bras dans les profondeurs des flots. Les comparses engourdis se remettent en branle. C'est ce qu'on nomme couramment : activer la fureur des flots.

Un vaisseau monté sur des cerces, comme celui que nous venons de décrire, offre une sécurité complète pour le personnel qui occupe l'appareil. Les cerces, ici, comportaient un arc de cercle de $8^{\text{m}},30$ de rayon, soustendu par une corde de $5^{\text{m}},60$. L'angle extrême décrit s'approche au plus de 60°. Cela tient à ce que le vaisseau est immobile, et que son mouvement apparent est dû à la progression des panoramas.



CONSTRUCTION DES DÉCORS.
Fig. 1. — Ferme du fond du paquebot, portant un châssis de décoration.

Le fait se produit, de vaisseaux praticables, chargés de monde, entrant en scène, évoluant, virant de bord, sous l'œil du spectateur. Exemple, la corvette du *Fils de la Nuit*, drame célèbre, qui s'est démodé quelque peu à Paris, mais que la province, plus fidèle aux vieux us, revoit encore avec plaisir.

La corvette du *Fils de la Nuit*, au lieu d'être équipée sur des cerces, est montée sur un cul-de-poule, sorte de demi-sphère en forte charpente, qui se place sur un vagonnet. Le vagonnet est guidé par des galets sur un chemin de rails. Deux bras de levier, qui prolongent le diamètre supérieur du cul-de-poule, permettent aux machinistes de manœuvrer l'engin. Ces machinistes sont dissimulés sous un tapis de mer. Grâce à leur action, la corvette arrive par son travers en scène ; elle vire de bord, salue, d'un coup de tangage, le public, et présente son autre face. Le bâtiment est chargé de monde, jusque sur ses hunes, ce qui remonte plus haut encore le centre de gravité. Or, le point d'appui est réduit à sa plus simple expression : c'est le point de tangence de la demi-sphère et de la plate-forme du vagonnet.

Cette équipe est particulièrement instable, et nous nous rappelons les transes quotidiennes d'un chef-machiniste qui, au théâtre de la Gaîté, présidait à cette manœuvre hasardeuse. Il appréhendait, non sans raison, de contempler, un beau soir, sa corvette culbutant, en plein orchestre, contenant et contenu.

Il nous reste à décrire l'organisation fort délicate du panorama dont nous avons parlé plus haut. Ce panorama se compose de deux parties progressant régulièrement et symétriquement de l'avant à l'arrière ; il doit s'avancer sans à-coups, et surtout sans plisser, ce qui produirait un piteux effet.

Il est peint sur une toile spéciale, sans apprêt, dont les lés sont disposés horizontalement. Chacun des morceaux mesure 40 mètres de long, sur 6 de hauteur, ce qui fait défiler sous les yeux du public 80 mètres linéaires de peinture. Sa forme circulaire a été choisie, parce qu'elle se prête mieux au glissement ; un ressaut arrêterait fatalement le mécanisme ; d'ailleurs un angle, en peinture s'éclaire mal, les deux côtés ne reçoivent pas également la lumière.

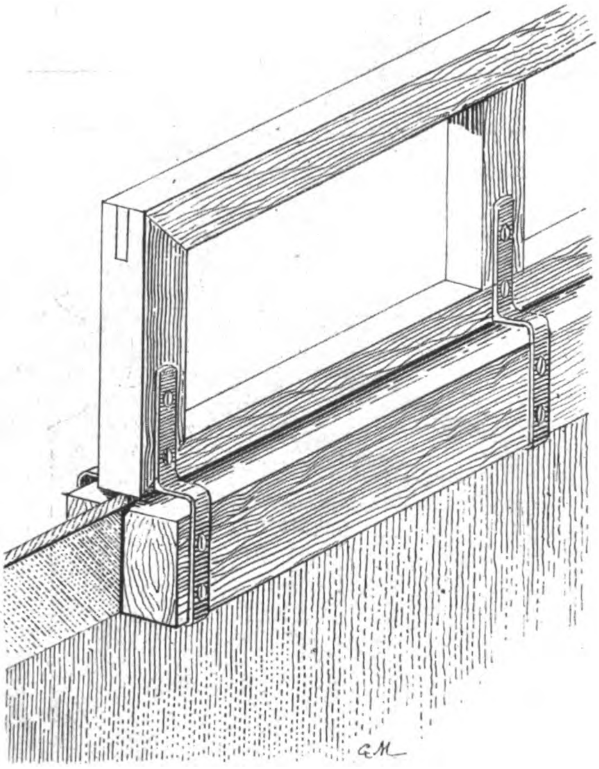
Le panorama est suspendu par son sommet. Au lever du rideau, il est enroulé presque dans son entier, sur les deux cylindres verticaux, marqués en E et F sur le plan. Le reste de l'étoffe s'en va rejoindre en G le cylindre de la cour, en D le cylindre du jardin.

Nous devons insister sur ce point, pour la clarté de cette manœuvre, que les cylindres ne reposent pas sur le sol du théâtre, mais qu'ils sont suspendus à la hauteur environ des premiers corridors, à 7 mètres du sol. Les cylindres ont 1 mètre de hauteur. Seule, l'extrémité supérieure du panorama s'enroule, le bas tombe librement. Lorsque la représentation a pris fin, les deux parties du panorama garnissent les cylindres de la face, que l'on peut hisser au centre, avec le panorama pendant, pour dégager la scène.

---

(1) Voir le nº 236.

Si la toile obéissait sans guidage, à la seule sollicitation des cylindres évoluant sur leur axe, il arriverait certainement que les tours d'étoffe ne s'appliqueraient pas exactement et dépasseraient l'un sur l'autre, à la manière des bandes de papier qui habillent un mirliton. Il en résulterait des tiraillements sur l'étoffe qui se traduiraient par de grands plis. L'on se rend compte par l'imagination de l'impression grotesque subie par les spectateurs en semblable circonstance. Le guidage est établi ici par un dispositif spécial que l'on nomme une *patience*. Le circuit de panorama est décrit par une ferme ou cerce légère qui épouse sa forme, c'est-à-dire une partie droite raccordée à un arc de circonférence. C'est une série de cadres en battants d'une hauteur de $0^m,40$ (*fig.* 2). Le bas est armé de deux pièces de bois laissant entre elles un léger interstice, où glissera la partie supérieure du panorama. Un interstice sépare également ces deux pièces de bois de la partie inférieure du cadre. Dans ce vide agit le fil d'appel relié aux treuils spéciaux qui, soit sur le pont du lointain, soit à la cour et au jardin, sur les corridors de service, impriment les mouvements à la toile.



CONSTRUCTION DES DÉCORS.
Fig. 2. — Détail de la patience qui supporte le panorama.

Ce fil est un cordage de chanvre très régulier, rattaché à une forte sangle en coutil lisse et solide. La toile se coud sur la lisière basse de la sangle. Cette dernière présente une certaine rigidité. Sa texture serrée se plisse difficilement, ce qui est un élément indispensable à une traction régulière.

Le seul danger, c'est que le fil d'appel entre dans l'interstice des deux pièces de bois et ne forme arrêt en se comprimant sous l'effort latéral qu'il subit.

Le nom de patience donné à l'appareil est une allusion au travail assez lent et gêné par lequel il faut passer quand on enfile le cordage dans l'hiatus qui lui est réservé.

(*à suivre.*) GEORGES MOYNET

PHYSIQUE

—

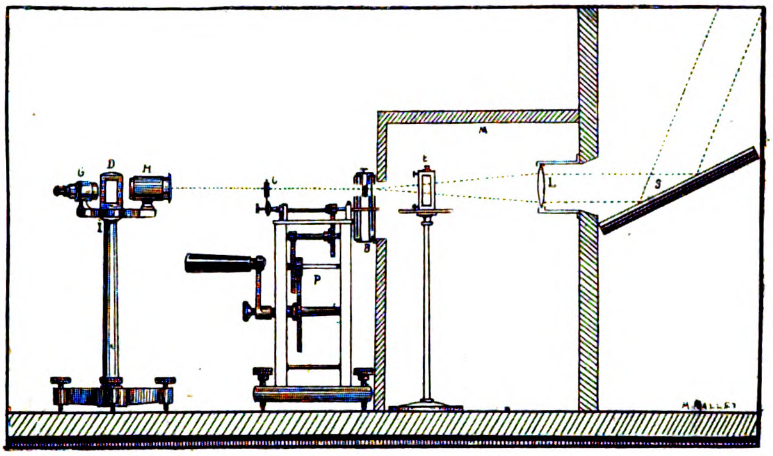
LE LABORATOIRE DE PHYSIQUE

DU MUSÉUM

Dans le voisinage du grand amphithéâtre élevé jadis par Buffon, se trouve une maison située entre le labyrinthe et la vallée suisse. C'est le laboratoire de physique du Muséum, où depuis 1839 MM. Antoine-César et Léon Becquerel ont travaillé sans interruption à appliquer l'optique, la chaleur et surtout l'électricité à l'histoire naturelle. Les découvertes capitales faites par ces deux savants sont représentées dans ce modeste édifice par une foule d'objets curieux, et d'instruments peu connus.

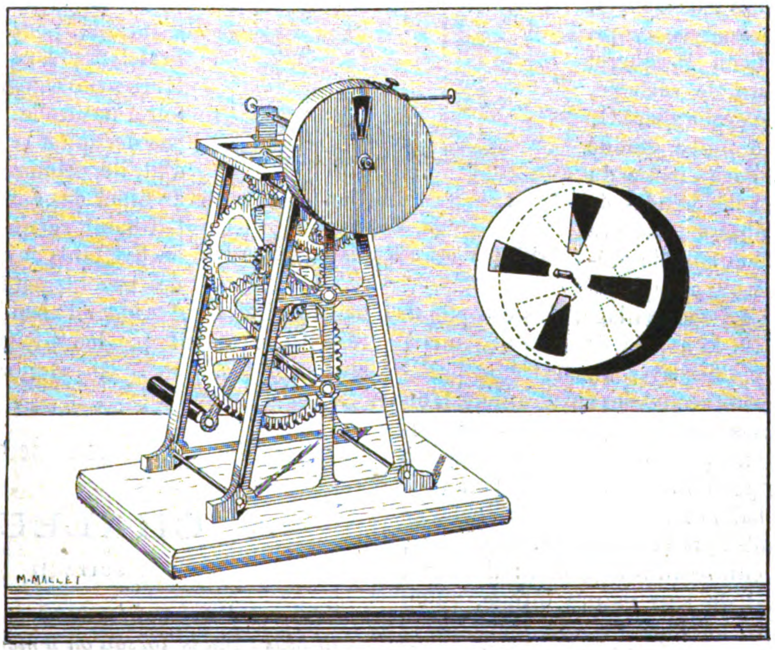
Par un décret récent, M. Henri Becquerel a été appelé à l'honneur de remplir la chaire où son père et son grand-père se sont illustrés avant lui. Depuis quelques jours le nouveau professeur a inauguré son enseignement par un discours dans lequel il a indiqué la direction qu'il compte imprimer à ses travaux. Comme le savant académicien ne peut manquer de s'inspirer de la tradition des illustres physiciens dont il porte le nom, il est urgent de rappeler rapidement les principales découvertes sorties de cette maison d'apparence bourgeoise, et que rien de particulier ne signale à l'attention des passants.

Lorsque le premier des Becquerel fut nommé au Muséum, il avait déjà dépassé la cinquantaine; il avait inventé depuis deux ans la pile constante à deux liquides que l'on s'obstine à désigner sous le nom de Daniel, de Growe, ou de Bunsen, c'est-à-dire de physiciens qui n'ont eu que la peine de la perfectionner. Mais il a continué à appliquer les principes qui l'avaient conduit à cette immense découverte. En faisant agir deux solutions salines différentes séparées par une membrane, par une cloison poreuse, par une simple fente, il est parvenu à constituer la plupart des minéraux que l'on trouve dans le sein de la Terre à l'état de cristallisation, et qui sont le produit de formations lentes s'opérant quelquefois depuis un nombre incalculable de siècles. En effet, les cloisons poreuses du physicien français sont remplacées par des couches de sable parfois d'une grande épaisseur. Ce sont les eaux de pluies souvent exceptionnelles qui, se chargeant de principes minéralisateurs, donnent naissance à ces étranges réactions en pénétrant lentement, goutte à goutte, dans un milieu où elles rencontrent d'autres produits naturels également en dissolution.



Le laboratoire de physique du Muséum.
Marche des rayons lumineux dans le phosphoroscope de Becquerel.

Les armoires sont remplies d'échantillons précieux, dont quelques-uns remontent aux premières années du cours. Nous y avons choisi deux échantillons remarquables, l'un et l'autre, par la forme géométrique que la cristallisation a prise. L'un et l'autre présentent à la partie supérieure une demi-sphère. La première est en or, et produite par une cassure de tube; la seconde engendrée par une membrane est en carbonate de chaux. Peut-on concevoir deux objets donnant une idée plus parfaite de l'extraordinaire régularité avec laquelle les forces inhérentes aux molécules exercent leurs actions, lorsqu'aucune puissance extérieure ne vient troubler la tendance à l'harmonie que l'on reconnaît partout dans la nature, qu'il s'agisse de l'infiniment grand ou de l'infiniment petit, des soleils ou des atomes.

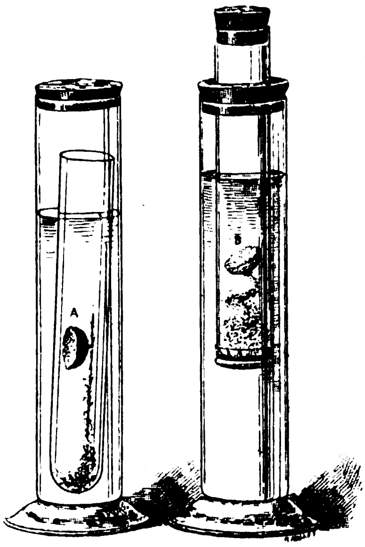


Le laboratoire de physique du Muséum.
Le phosphoroscope de Becquerel.

On trouve encore dans ce laboratoire le premier actinomètre construit par Léon Becquerel. Cet instrument est sorti des mains de son inventeur aussitôt pour ainsi dire que la photographie a été imaginée. C'est avec cet instrument que l'on a comparé pour la première fois la puissance chimique des divers rayons colorés. Et c'est dans le laboratoire que l'on a trouvé le moyen de les fixer sur une surface de sous-iodure d'argent, qui se trouve dans un état singulier d'instabilité. On y conserve religieusement quelques épreuves datant de la création de la photographie des couleurs. Mais ces tableaux, dans lesquels les images de la chambre noire ont été fixées avec toutes leurs délicatesses infinies de nuances, ne sont pas douées de l'inaltérabilité. On n'est parvenu à les conserver que parce qu'on a eu soin de les plonger dans les ténèbres chaque fois qu'on a fini de les admirer. M. Henri Becquerel a joint à sa collection l'épreuve qu'il a récemment exécutée au Conservatoire des arts et métiers, pendant la conférence qu'il a donnée sur la photographie des couleurs. Ce document, que l'on pourra montrer encore dans une trentaine d'années, représente une portion de vitraux provenant du couvent dont le Conservatoire des arts et métiers occupe aujourd'hui l'emplacement.

Nous avons fait dessiner le phosphoroscope d'Edmond Becquerel, mais sous la forme que possède le modèle primitif. En effet, un peu moins commode elle permet mieux de comprendre le fonctionnement d'un appareil aussi important qu'il est simple. La boîte tournant avec une grande rapidité, l'œil voit passer, devant une fente habilement placée, les objets soumis à l'éclairage; mais ils se présentaient seulement après qu'ils ont reçu la lumière qu'ils restituent comme une éponge le fait de l'eau dont elle a été imbibée. Cette lumière, dont la teinte est parfaitement définie, peut encore être mieux caractérisée, si on la soumet à l'analyse spectrale qui en sépare les divers éléments.

Cette opération merveilleuse, qui tient presque de la fantasmagorie, mérite d'être indiquée avec tous ses détails, telle qu'elle a été pratiquée pour la première fois dans ce véritable nid de savants. Un trou percé dans la muraille du côté du sud, a reçu une lentille L. En dehors, un héliostat envoyait les rayons solaires dans la direction de l'axe de la lentille. Derrière la lentille se trouvait le phophoroscope A. Souvent la lumière de la phosphorescence ne possède qu'une intensité faible, aussi Edmond Becquerel a-t-il imaginé de la concentrer par une lentille, qui de plus l'envoie dans l'axe d'une lunette H. C'est ce faisceau condensé, concentré, qui tombe sur le prisme analyseur D. Derrière le prisme analyseur, qui est creux, et que Léon Becquerel remplissait de sulfure de carbone, se trouvait la lunette exploratrice G, mobile le long d'un limbe gradué dont le centre est l'axe même du prisme. La position des bandes de la lumière de la phosphorescence peut être prise avec autant de précision que s'il s'agissait du spectre d'une étoile. Grâce à cet appareillage, plus compliqué que difficile à manier, la nature des corps soumis à l'insolation est déterminée avec une extrême précision, qui rend impossibles toutes les falsifications. L'on arrive à connaître la composition des substances translucides aussi nettement que si on les avait soumises à une véritable décomposition chimique et si l'on avait déterminé avec la balance la nature individuelle de tous les corps entrant dans la substance. Cependant, on ne leur a point enlevé un seul atome : il a suffi, pour trahir le secret de leur nature intime, qu'un rayon de soleil les arrosât!



Le laboratoire de physique du Muséum.
Cristallisations obtenues par Becquerel.

A quelques pas, dans un pavillon construit au milieu d'un parterre, et sur une table où sont entassés les registres de trente années d'observation, se trouve le thermomètre thermo-électrique souterrain.

Cet instrument unique, dans le monde, sert à déterminer le mouvement de la température dans le sous-sol de Paris, par une série de sondes thermiques enfoncées à des profondeurs variant depuis quelques centimètres jusqu'à 36 mètres. Cette armée de thermomètres électriques a été employée à constater des faits de la plus haute importance pour l'histoire de la végétation. Mais on s'est arrêté à la couche au-dessous de laquelle les vicissitudes de la chaleur de la surface ne parviennent jamais et qui garde éternellement le même degré.

Si nous habitions un district volcanique, où l'action des forces souterraines se fasse malheureusement sentir par de dangereuses convulsions, on aurait certainement cherché à prolonger plus avant ces étonnantes investigations pour empêcher les habitants de la surface d'être surpris par une explosion.

En effet, il est indubitable que les éruptions volcaniques doivent être constamment précédées par un dégagement extraordinaire de calorique dans les régions profondes, voisines des foyers où se préparent les cataclysmes. Lorsque l'on verrait se dégager un flux de chaleur, n'aurait-on pas le droit de dire que le moment où l'explosion va se produire n'est pas éloignée.

Le Sénat de l'empire du Japon vient de voter des crédits pour organiser le système de prévision des tremblements de terre, dont les catastrophes que nous avons décrites ont, hélas! démontré la triste nécessité!

Qui sait si cet appareil, dont nous n'aurions point pensé à signaler l'existence sans la nomination de M. Henri Becquerel à la chaire d'histoire naturelle du Muséum, n'est pas destiné à résoudre ce problème d'utilité primordiale dans le grand archipel de l'extrême Orient! N'a-t-il point ce qu'il faut pour avertir les habitants de cette terre classique des tremblements de terre du moment où ils doivent se hâter d'abandonner leurs demeures s'ils ne veulent que leurs toits ne s'écroulent sur eux.

W DE FONVIELLE.

LA CLEF DE LA SCIENCE

—

CHALEUR

SUITE (1)

554. — *Pourquoi les appartements sont-ils beaucoup plus chauds lorsqu'on y met des doubles portes et des doubles fenêtres?* — Parce que l'air, mauvais conducteur, renfermé entre les doubles portes et les doubles fenêtres, est un obstacle efficace au refroidissement de l'air intérieur de la chambre, mieux défendue en outre contre les courants d'air froid extérieur.

555. — *Les laines et les fourrures ne communiquent-elles pas une certaine chaleur au corps?* —

---

(1) Voir le n° 236.

toujours armé et son mouvement semi-rotatif de va-et-vient le rend applicable à toutes les chambres noires. Il possède une vitesse unique en principe, mais qu'on peut faire varier au moyen de la pression sur la poire de caoutchouc. De plus, une transformation facile de son mouvement permet d'opérer soit *instantanément*, soit au *posé*. Aucun choc, aucun frottement, ne peut causer le moindre ébranlement de l'appareil sur lequel il fonctionne. On peut le démonter et visiter son mécanisme intérieur sans le secours d'un outil. Placé au centre de l'objectif, la course de ses volets est diminuée et par conséquent sa vitesse augmentée. En outre, une échancrure rationnelle de ces mêmes volets rend la durée de pose *égale pour toute la section du faisceau lumineux*. De là le nom d'*Isochrone* que lui ont donné ses inventeurs. De plus il est, par son volume, le plus réduit peut-être des obturateurs.

Une de nos figures nous montre l'appareil dans son entier, l'autre nous laisse voir son mécanisme interne au moment où l'obturateur se trouve monté *pour la pose*, et qu'une première pression sur la poire de caoutchouc a écarté le volet de droite, qui masquait primitivement l'ouverture de l'objectif.

Si nous donnons un second coup de poire, que va-t-il se passer ?

La petite tige du piston qui se voit à la partie inférieure du disque s'élèvera et viendra agir sur la came commandant le mouvement rotatif au moyen d'un pignon. Le volet sera alors ramené à la place qu'il occupait précédemment et l'obturateur fermé.

L'angle inférieur de la came se trouvera alors placé à gauche de la tige du piston, ce qui explique que lors de la première pression cette tige, en s'élevant, a chassé au-dessus d'elle la came sur la gauche comme à la seconde elle l'a chassée à droite.

Une légère courbure de la tige du piston facilite ce mouvement d'une simplicité rare et très intéressant par cela même.

Un verrou, formant buttée, fait obstacle au passage du talon que porte la came à gauche.

Veut-on faire de l'instantanéité ? On abaisse ce verrou en opérant une légère traction sur le tube qui enveloppe le cylindre. La came peut alors accomplir sa course complète aussi bien à gauche qu'à droite. Par conséquent, à chaque pression exercée sur la poire de caoutchouc, chacun des volets vient alternativement masquer l'ouverture de l'objectif.

Que les pressions soient effectuées plus ou moins brusquement, cette obturation se fera plus ou moins vite.

J'ai dit que le démontage de l'instrument peut se faire sans outil. Il suffit, en effet, de dévisser, de trois ou quatre tours seulement, la partie moletée qui constitue le fond du cylindre et de descendre le tube un peu plus bas que lorsqu'il s'agit de l'instantanéité. Le verrou qui sert à la transformation du posé en instantané se trouve alors entièrement tiré. Grâce à un mouvement de baïonnette à gauche, la platine ainsi que l'arrière de l'objectif sont définitivement enlevés.

Je ne crois pas, comme vous pouvez en juger, qu'on puisse imaginer un obturateur plus simple ni moins détériorable.

Dans ma dernière revue, je vous parlais des papiers et des mécomptes que nous causent les virages. En attendant que j'y revienne comme je vous l'ai promis, je vous parlerai d'un nouveau papier, genre aristotypique, au *citrate d'argent*, préparé par la maison Lumière et qui, entre autres avantages sur l'aristotypique, a celui de coûter beaucoup moins cher.

Sensibilisé sur papier *couché*, le papier au citrate d'argent donne des photocopies d'une grande finesse. L'insolation s'effectue comme dans le cas du papier albuminé. Le phototype s'imprime également bien, quelle que soit sa densité. Toutefois, d'après les expériences personnelles auxquelles je me suis livré, les bons phototypes, d'une densité moyenne, ceux qui représentent, comme cela doit être, des transparences inversement proportionnelles aux éclats des parties correspondantes du sujet, donnent de bien meilleurs résultats que les phototypes mous. Avec ceux-ci les blancs se rosissent facilement ; avec ceux-là ils restent purs.

En thèse générale, je suis peu partisan des bains de virage et de fixage combinés, bien qu'ils possèdent toutes les séductions d'une manipulation simple et expéditive. Leur action, fort mal définie, me semble se baser sur une sulfuration de l'argent par la décomposition de l'hyposulfite de sodium. Les papiers, traités par ces bains, prennent souvent très vite des tonalités jaunâtres dans les grandes lumières. Je préfère toujours agir avec les bains séparés. J'ai donc tout d'abord employé, pour le papier au citrate d'argent, les formules de bains séparés données par MM. Lumière et qui, réduites aux indications exigées par le Congrès, sont les suivantes :

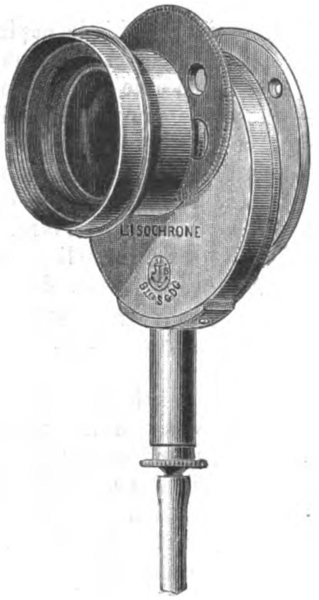
A.	Eau	1000 cm^3
	Phosphate de sodium	40 g.
B.	Eau	1000 cm^3
	Sulfocyanure d'ammonium	30 g.
C.	Eau	1000 cm^3
	Chlorure d'or	10 g.

On prépare le bain de virage en prenant 100 parties de A et de B dans lesquelles on ajoute 10 parties de C. Il faut que les épreuves, avant l'immersion dans ce bain, soient abondamment, surabondamment lavées. Tous les papiers qui contiennent un acide organique nécessaire à leur conservation, ce qui est le cas général de tous les papiers du commerce, ne sauraient être trop lavés avant le virage, sous peine de virer lentement, irrégulièrement et d'épuiser très rapidement l'or du bain. Lorsque l'acide citrique se trouve en grande quantité, comme dans le papier au citrate d'argent, il est bon même que les eaux du premier lavage soient additionnées d'une substance susceptible de neutraliser l'effet de l'acide. Le bicarbonate de soude, le sulfate de soude, l'alun, etc., etc., me paraissent propres à obtenir ce résultat.

Une fois virées, par le procédé ci-dessus, au ton que l'on désire, ce que l'on reconnaît en les examinant par transparence, les épreuves sont plongées de cinq à dix minutes dans le bain de fixage suivant, qu'on aura eu soin de filtrer après refroidissement :

Eau bouillante	1000 cm³
Hyposulfite de sodium	120 g.
Alun	40 g.

Après quoi les épreuves sont lavées six à douze heures dans une eau fréquemment renouvelée.



Les nouveautés photographiques
L'isochrone placé au centre de l'objectif.

On peut employer également d'autres formules de virages. Par exemple : une formule à la craie avec du chlorure d'or et de potassium ; une formule à l'acétate de soude, au borax et au chlorure d'or; une formule au tungstate de soude, à l'acétate de soude, au borax et au chlorure d'or, etc., etc.. Vous pouvez sur ce point vous livrer à tous les essais comparatifs qu'il vous plaira en obtenant des photocopies de différents tons.

Je dois cependant à la vérité de reconnaître que ces bains s'appauvrissent vite et qu'ils amènent souvent une coloration rosée dans les blancs. Le bain de virage et de fixage combinés donne des blancs plus francs et plus purs. MM. Lumière, consultés à ce sujet, préfèrent ce bain à tout autre et affirment que des épreuves traitées, par ce bain, n'ont pas subi la moindre altération après une exposition de trois mois à la grande lumière du jour. Voici, d'après eux, le bain combiné qu'il faudrait employer :

Eau chaude	1000 cm³
Hyposulfite de sodium	200 g.
Sulfocyanure d'ammonium	25 g.
Alun	30 g.
Solution d'acétate de plomb à 10 °/o	40 cm³

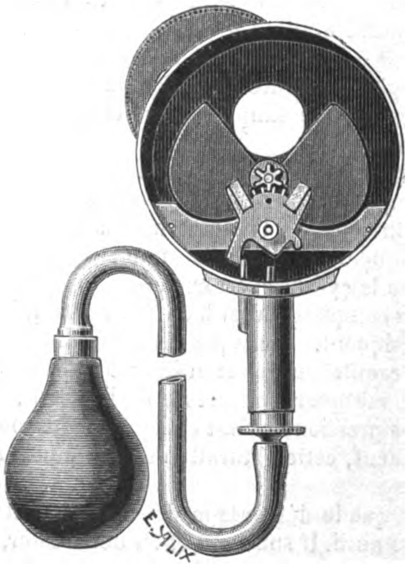
Filtrer après refroidissement et ajouter 7 cm³ d'une solution de chlorure d'or à 1 pour 100 par 100 cm³ de la solution indiquée, que l'on dilue dans un égal volume d'eau. MM. Lumière n'indiquent pas le laps de temps qu'il faut laisser s'écouler entre le filtrage et l'addition de la solution de chlorure d'or. Pour ma part, je crois qu'il est bon de laisser s'écouler quarante-huit heures au moins et même de ne pas se servir immédiatement du bain complètement composé.

Dans ce bain, le virage dure de dix à vingt minutes. Lorsque la richesse du bain s'épuise, ce que l'on reconnaît quand les demi-teintes tendent à prendre une coloration gris-verdâtre, il convient de le renforcer en y ajoutant une quantité convenable de la solution de chlorure d'or à 1 pour 100 ou bien d'une solution de virage fixage concentré, ce que l'on obtient en opérant comme ci-dessus, mais sans addition d'eau.

Avec ce papier au citrate d'argent les demi-teintes virent considérablement plus vite que les grandes ombres, ce qui permet de conserver deux tons à l'épreuve, en arrêtant le virage avant qu'il soit entièrement effectué. Un opérateur de goût peut, dans certains cas spéciaux, tirer un excellent parti de cette dualité de teinte.

Les photocophies au citrate d'argent peuvent être cylindrées à chaud lorsqu'on recherche un grand brillant, ou séchées sur verre dépoli ciré, si on les veut mates.

Comme tous les papiers aristotypiques, le papier au citrate d'argent se prête à une impression rapide suivie d'un développement. Condition très à considérer lorsqu'on opère en hiver. Il suffit que les détails soient légèrement venus. Un développement, soit à l'acide gallique, soit au pyrogallol, soit à l'hydroquinone, soit au paramidophénol, amène l'image à point. On la lave et on peut la virer comme il a été indiqué plus haut.



Les nouveautés photographiques.
L'isochrone vue intérieure de l'appareil.

Seulement... oh! mais seulement, gare aux taches!

Mais de toutes les nouveautés, la plus étonnante par l'ingéniosité de son dispositif, celle qui amènera peut-être le plus d'adeptes à la photographie, surtout dans le monde des artistes et des femmes, celle qui est le *clou* de la saison, c'est... la *photo-jumelle*.

Je suis en train de l'exprimenter, de la forcer à me montrer tout ce qu'elle peut rendre, pour vous en parler très en détail et en toute connaissance de cause dans ma prochaine revue.

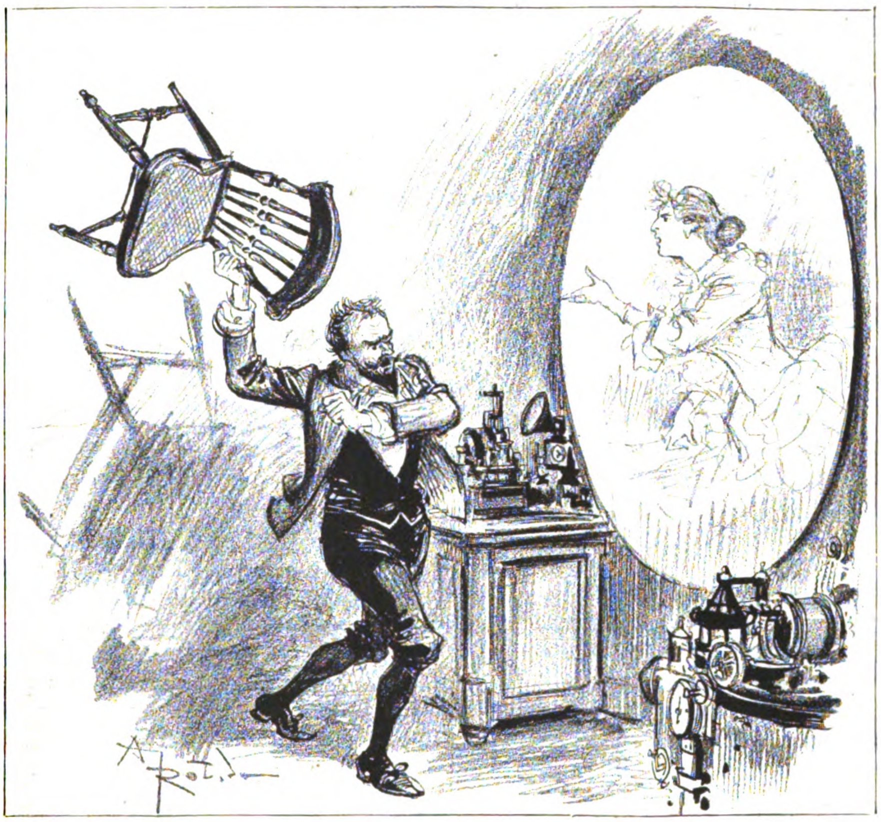
FRÉDÉRIC DILLAYE.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

Le compartiment du grand hall où se trouvait le laboratoire personnel de Sulfatin avait été réservé; on avait entassé là tous les appareils qui eussent pu gêner la foule. Philox Lorris y courut et frappa vivement à la porte, pensant que Sulfatin s'y était enfermé. Pas de réponse. Machinalement M. Lorris mit le doigt sur le bouton de la serrure et la porte non fermée s'ouvrit sans bruit.



La vie électrique. — Sulfatin lançant une chaise à travers le télé.

Dans l'encombrement des appareils, Philox Lorris n'aperçut pas d'abord son collaborateur; à son grand étonnement, il entendit une voix de femme parlant vivement sur un ton de colère, puis la voix de Sulfatin s'éleva non moins furieuse.

« Contre qui diable Sulfatin peut-il invectiver ainsi? pensa Philox Lorris stupéfait et hésitant un instant à avancer, partagé qu'il était entre la curiosité et la crainte d'être indiscret.

— Et d'abord, mon bon, disait la voix de femme, je vous dirai que vous commencez à m'ennuyer en m'appelant à tout instant au téléphonoscope, c'est bien assez déjà de vous voir arriver tous les jours avec votre mine de savant renfrogné... avec ça que votre conversation est amusante... Tenez, j'en ai assez!

— Je n'ai pas la mine d'un de ces idiots qui tournent autour de vous au Molière-Palace... répliquait Sulfatin, mais pas tant de raisons... Vous allez me dire qui était ce monsieur qui vient de filer? Je veux le savoir!

— Je vous dis que j'en ai assez de vos scènes incessantes! J'en ai assez enfin, de votre surveillance par télé ou par phonographes! Savez-vous que vous m'insultez avec toutes vos machines qui notent mes faits et gestes, je ne veux plus supporter ces façons! On rit de moi au théâtre!

— Encore une fois, qui était ce monsieur?

— C'était mon pédicure... mon bottier! mon notaire!... Mon oncle!... Mon grand-père!... Mon neveu!... Mon coiffeur!... s'écria la dame avec volubilité.

---

(1) Voir les nos 209 à 236.

— Ne vous moquez pas de moi... Voyons, je vous en supplie, Sylvia, ma chère Sylvia! rappelez-vous... »

M. Philox Lorris avançant doucement aperçut alors Sulfatin, il était seul, criant et gesticulant devant la grande plaque du télé, dans laquelle on distinguait une dame paraissant non moins émue que lui, une forte et plantureuse brune dans laquelle le savant reconnut l'étoile du Molière-Palace, Sylvia, la tragédienne médium, qu'il avait vue quelquefois dans ses grands rôles des classiques arrangés.

« Eh bien! eh bien! se dit M. Philox Lorris, c'est donc vrai ce qu'on m'a dit. Sulfatin se dérange! Qui l'eût dit! Qui l'eût cru! »

Mais Sulfatin faiblissait maintenant, sa voix s'adoucissait, plus de colère dans ses paroles, seulement un accent de reproche.

« Je vous demande seulement de m'expliquer... Mon Dieu, vous devriez comprendre... Sylvia, je vous prie, rappelez-vous ce que vous me disiez naguère, ce que vous m'avez juré...

La dame du télé eut un accès de rire nerveux.

« Ce que j'ai juré? serments de théâtre, monsieur, s'il faut vous le dire pour en finir avec toutes vos scènes de jalousie, serments de théâtre! Ça ne compte pas!

— Ça ne compte pas! s'écria Sulfatin rugissant de fureur. Coquine!!! »

Un grand bruit de cristal brisé fit bondir M. Philox Lorris, l'image de Sylvia disparut, la plaque du télé éclata en morceaux, Sulfatin venait de lancer une chaise à travers le télé et piétinait maintenant sur les débris.

« Coquine! Gueuse! Ah, ça ne compte pas!... Tiens! attrape! »

Philox Lorris se précipita sur son collaborateur.

« Sulfatin? Que faites-vous! Voyons Sulfatin, j'en rougis pour vous! C'est une honte! »

Sulfatin s'arrêta brusquement. Ses traits contractés par la fureur se détendirent et il resta tout penaud devant Philox Lorris.

« Un accident, dit-il, je crois que j'ai eu une rage de dents... il faudra que j'aille chez le dentiste.

— Vous ne savez pas ce que vous faites! Vous laissez mes phonogrammes musicaux se détériorer sur votre balcon, maintenant vous cassez les appareils... Vous allez bien! Mais il n'est pas question de cela, mon ami, reprenez vos esprits et songeons à notre grande affaire... Où est Adrien La Héronnière?

— Je ne sais pas, balbutia Sulfatin en passant la main sur son front.

— Mais sa présence est nécessaire, s'écria Philox Lorris, il nous le faut pour la démonstration de l'infaillibilité de notre produit... Est-ce désolant d'être aussi mal secondé que je le suis! Mon fils est un niais sentimental, il n'aura jamais l'étoffe d'un savant passable... je renonce à l'espoir de voir jaillir en lui l'étincelle... Et voilà que vous, Sulfatin, vous que je croyais un second moi-même, vous vous occupez aussi de niaiseries! Voyons qu'avez-vous fait de La Héronnière? Qu'avez-vous fait de votre ex-malade?

— Je vais voir, je vais m'informer...

— Dépêchez-vous et revenez bien vite avec lui dans mon cabinet... M. Arsène des Marettes nous attend... Vite, voici la partie musicale qui tire à sa fin, je vais dire à Georges d'ajouter quelques morceaux. »

Pendant ce temps, pendant que Philox Lorris courait à la poursuite de Sulfatin, pendant la scène du télé, M. Arsène des Marettes resté seul, s'était légèrement assoupi dans son fauteuil. L'illustre homme d'État était fatigué, il venait de travailler fortement pendant les vacances de la Chambre, d'abord à une édition phonographiée de ses discours, pour laquelle il avait dû revoir un à un les phonogrammes originaux de ses discours afin de modifier çà et là une intonation ou de perfectionner un mouvement oratoire; puis à un grand ouvrage qu'il avait en train depuis de bien longues années, lequel grand ouvrage, outre l'énorme érudition qu'il exigeait, outre une quantité inouïe de recherches historiques, d'études documentaires, demandait à être longuement et fortement pensé, à être creusé en de profondes et solitaires méditations.

Cet ouvrage, d'un intérêt immense et universel, destiné à une *Bibliothèque des Sciences sociales* portait ce titre magnifique :

HISTOIRE DES DÉSAGRÉMENTS

causés à l'homme par la femme

depuis l'âge de pierre jusqu'à nos jours.

Est-il, nous le demandons, un sujet plus vaste et plus passionnant, qui soulève les plus importants problèmes et touche davantage aux éternelles préoccupations de la race humaine? Cet ouvrage, qui prend l'homme à ses débuts et nous montre les longues et douloureuses conséquences de ses premières fautes, doit bouleverser toutes les notions de l'histoire. En réalité, M. Arsène des Marettes entend créer une nouvelle école historique, moins sèche, moins politique, plus réaliste et plus simple.

Il faut nous attendre à de véritables révélations, à un bouleversement complet des vieilles idées traditionnellement admises! La lumière de l'histoire va éclairer enfin bien des causes obscures ou restées inaperçues jusqu'ici et faire apparaître les peuples et les races sous leur vrai jour. Ce gigantesque ouvrage soulèvera le jour de son apparition les plus violentes polémiques, M. Arsène des Marettes s'y attend bien, mais il est armé pour la lutte et il soutiendra vaillamment ce qu'il croit être le bon combat. Déjà, sur de vagues indiscrétions, le parti féminin, très remuant à la Chambre et dans le pays, attaque en toute occasion M. des Marettes; celui-ci a déjà porté un premier coup au parti en créant la *Ligue pour l'émancipation de l'homme*, et il s'est juré de lancer son *Histoire des désagréments causés à l'homme par la femme*, avant les élections prochaines.

Hélas, on le devine aisément, M. Arsène des Marettes a souffert. Le chef de la ligue revendicatrice des droits masculins est une victime!

(à suivre.) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 23 mai 1892

— *Avant la séance.* Très entouré par ses collègues, M. Pasteur est interrogé de tous côtés sur la nouvelle découverte d'un traitement de l'épilepsie, que lui prêtent quelques journaux du matin.

Le grand bactériologiste est très ennuyé des indiscrétions qui ont été commises relativement aux travaux qui se poursuivent à l'Institut Pasteur. Il répond très évasivement aux questions qui lui sont posées. En quittant un de ses collègues qui lui demande s'il a quelque espoir d'atteindre le but, il hoche la tête à diverses reprises et exprime ce jeu de physionomie qui, dans le Jura, en Normandie, comme dans tous les pays du monde, du reste, se traduit merveilleusement par ces mots : « Peut-être bien... Sans doute... Qui sait... Pourquoi pas ! »

Fort satisfait de ces renseignements, chacun des auditeurs approuve le grand savant, dont on connait la prudence en matière scientifique et l'habitude de poursuivre le contrôle de ses expériences jusqu'aux dernières limites de l'évidence même.

— *La survie des tissus.* M. le professeur Gauthier exposait à l'Académie, il y a quinze jours, que les tissus continuent à vivre après la mort, en ce sens que leurs échanges chimiques se poursuivent et se terminent en dehors de toute action vitale extérieure ou microbienne. Il a résumé ces résultats en un tableau relatif à la chair musculaire conservée. M. Gauthier donne aujourd'hui les méthodes qui lui ont permis d'arriver à ces résultats, particulièrement celles qui lui permettent de séparer les divers alcaloïdes ou leucomaïnes de la viande. Cette question l'avait depuis longtemps préoccupé. La solution qu'il en donne aujourd'hui permet de séparer tous les alcaloïdes de la viande. Elle s'appliquera certainement à l'extraction de la majorité des alcaloïdes végétaux et permettra de faire en ce sens de nombreuses découvertes.

— *Les effets des très basses températures.* Depuis plus de quinze années, M. Pictet, professeur à l'Université de Genève, s'occupe de la production des très basses températures, convaincu que leurs effets, en physique, en chimie et en physiologie, peuvent rendre de grands services et ouvrir des voies d'investigations nouvelles.

En cristallisant du chloroforme pour l'obtenir parfaitement pur et le mettre à la disposition des médecins, M. Pictet a observé une anomalie extraordinairement curieuse : c'est que dans une enceinte à — 120° les cristaux se forment à — 68°5, tandis que ces mêmes cristaux fondent à — 80° dans une enceinte moins froide. Ces faits tout nouveaux sont la conséquence des rayonnements intérieurs qui entrainent ces anomalies apparentes inconnues en physique aux températures ordinaires ou élevées.

M. Pictet va utiliser ses appareils pour continuer ses recherches en physique, étudier les actions électrolytiques et enfin les effets physiologiques sur toute la bactériologie. Depuis deux années, les résultats qu'il a acquis sont déjà considérables et nombreux.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Une traverse métallique. — Dans le n° 230 de la *Science Illustrée* nous avons attribué aux Américains l'idée d'une traverse métallique. Cette invention est absolument française. En 1860, M. Lucien Langlois, ingénieur civil, avait pris un brevet pour cette traverse métallique, et plusieurs spécimens en avaient figuré à l'Exposition universelle de 1867. Sur les lignes de l'Ouest et de Paris-Lyon-Méditerranée, des expériences avaient été faites au commencement de l'année 1863 ; elles avaient donné de bons résultats.

La tuberculose et le matériel des chemins de fer. — M. Cornet a montré que les locaux habités par des phtisiques contiennent fréquemment le bacille de la tuberculose. Le docteur allemand Prausnitz a examiné, à ce point de vue, les coupés de chemins de fer transportant fréquemment de ces malades. Pour cela, il a recueilli la poussière contenue dans les coupés des trains directs allant de Berlin à Méran, station fréquentée par un grand nombre de phtisiques, et l'a inoculée, d'après la méthode de M. Cornet, par la voie péritonéale, à des séries de cobayes. Du tableau accompagnant son mémoire, nous relevons que, sur cinq coupés dont la poussière fut examinée par ce procédé, deux se trouvèrent contenir le bacille de la tuberculose. En effet, la poussière de ces coupés rendit, dans un cas, trois cobayes tuberculeux sur quatre inoculés ; dans l'autre, deux. Les animaux d'expérience avaient été tués pour être examinés environ dix ou douze semaines après l'inoculation, mais dans aucun cas la tuberculose n'était très avancée. La lente évolution de cette affection, dans ces cas, fait croire à l'auteur que le nombre des bacilles infectieux contenus dans la poussière était relativement peu considérable.

Rappelons, d'autre part, que M. Cornet a cité un cas d'infection tuberculeuse chez une personne ayant habité une chambre d'hôtel dans laquelle un phtisique était mort. « Il serait donc regrettable, dit la *Revue scientifique*, que les Compagnies de chemins de fer, ignorant les conclusions de M. Prausnitz, négligeassent les soins de propreté et de désinfection propres à enlever tout danger de contamination dans les coupés employés par des phtisiques. Certaines mesures adoptées dans les hôpitaux, telles que l'emploi du crachoir facilement stérilisable, paraîtraient fort recommandables. Ce qu'il faudrait aussi, c'est pratiquer couramment la désinfection du tapis, sur lequel il sera toujours impossible d'empêcher les malades de cracher. La facilité de se procurer de la vapeur sous pression, dans les gares, rendrait cette désinfection quotidienne très facile. »

Engrais pour cultures arbustives et plantes a parfum. — Quels sont les meilleurs engrais à employer pour orangers, rosiers, géraniums, jasmins, etc., cultivés pour la fleur destinée à la distillation ?

Si le sol est suffisamment riche en azote, ce qui se manifeste par un développement normal des parties foliacées, il faut lui donner uniquement de l'acide phosphorique et de la potasse. L'acide phosphorique favorise la multiplication et la grosseur de la fleur, tandis que la potasse développe le parfum.

On les emploiera sous forme de sulfate de potasse de préférence, ou de chlorure de potassium et de superphosphate minéral, à raison de 200 kilogr. environ de sulfate ou en chlorure pour 600 à 800 kilogr. de superphosphate, suivant les cas.

Apprêt du linge damassé. — Quand ce linge ne peut être *calandré*, on fait dissoudre six feuilles de gélatine dans la quantité d'eau nécessaire pour tremper douze serviettes et une nappe ; on les plonge dans cette eau, on les étreint légèrement, et l'on repasse pendant que le linge est encore humide.

En faisant fondre en même temps que la gélatine un morceau de 4 ou 5 centigrammes de belle bougie, le linge ne jaunit pas si vite dans l'armoire qui le contient.

On peut suivre ce procédé pour les cols et poignets empesés, les chemises d'hommes, etc.

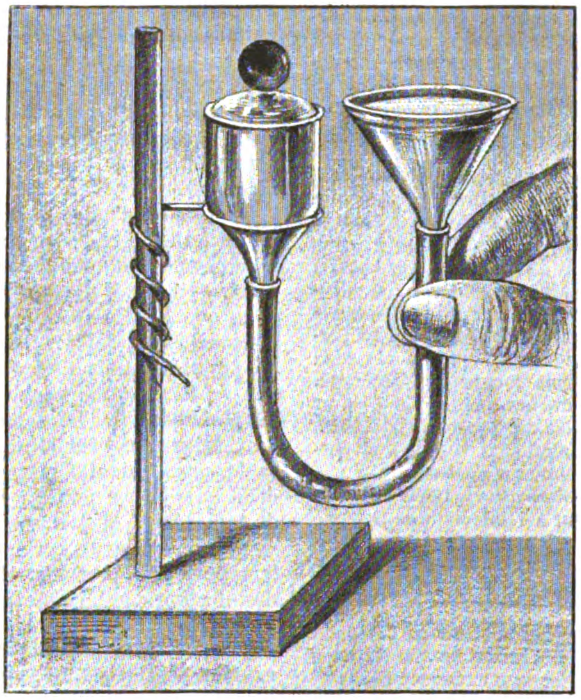
HYDROSTATIQUE

—

LA CAPILLARITÉ

La capillarité est un phénomène que vous connaissez tous pour l'avoir vu. C'est lui qui fait monter la sève des arbres par ces trous presque imperceptibles, capillaires, dont est criblé le bois. C'est lui qui permet à une mèche de coton de s'imprégner en entier d'un liquide quelconque pourvu qu'une de ses extrémités y trempe.

Le liquide mouille peu à peu les molécules voisines et finit par gagner le haut des mèches.



La capillarité. — Répulsion des corps.

C'est grâce à la capillarité que vous voyez dans des tubes à lumière étroite des liquides différents prendre des formes différentes. Dans les tubes des thermomètres les colonnes d'alcool se terminent par une surface concave, les colonnes de mercure par une surface convexe. Si le liquide mouille les parois du tube le ménisque sera concave, s'il ne les mouille pas, il sera convexe.

Nous avons parlé ici même de ces phénomènes et l'expérience dans laquelle on fait s'élever un liquide entre deux lames de verre très rapprochées est fort connue. Nous allons prendre aujourd'hui une autre série d'expériences.

Lorsque sur un liquide quelconque on place un corps que mouille ce liquide, on voit le liquide s'élever à la surface du corps, formant ainsi un ménisque concave. Si, dans les mêmes conditions, on place un autre corps semblable au premier, ces deux corps marcheront l'un vers l'autre jusqu'à ce qu'ils soient en contact et resteront ensuite accolés. C'est ce qui se passe à chaque instant lorsqu'on met une bille de bois dans un verre ordinaire à demi rempli d'eau. On voit peu à peu la bille de bois se diriger vers les bords et y rester.

Si, au contraire, les deux corps ne sont point mouillés par le liquide, les phénomènes resteront absolument les mêmes ; les deux corps se mettront au contact. Une bille de fer dans un verre plein de mercure gagnera bien vite le bord et y restera.

Le phénomène inverse, c'est-à-dire la répulsion de deux corps plongés dans un liquide, se produira, par contre, lorsque le liquide se comportera d'une façon différente vis-à-vis de ces deux corps, s'il mouille l'un, par exemple, et ne mouille pas l'autre. Une bille de bois très légère, mise dans un verre à demi rempli d'eau dont les parois sont graissées, reste au milieu de la surface du liquide.

Le *Scientific american* donne un moyen ingénieux de rendre ces phénomènes évidents et de les faire voir à un auditoire nombreux au moyen de projections par la lanterne magique. Un tube en verre assez large est monté sur un support, comme le représente notre gravure, il communique au moyen d'un tube en caoutchouc avec un entonnoir ; tout l'appareil est presque complètement rempli d'eau, en ayant soin qu'il ne reste aucune bulle d'air dans les tubes. Suivant qu'on élèvera ou qu'on abaissera l'entonnoir, le niveau du liquide s'élèvera ou s'abaissera dans le tube, par le principe des vases communicants. Si les bords du tube en verre sont parfaitement secs ou mieux, s'ils ont été enduits d'une couche légère de paraffine ou de cire, on pourra, en levant l'entonnoir avec précaution arriver à faire dépasser au liquide les bords du tube, sans déborder, et à former une surface concave. Projeté sur un écran au moyen d'une lanterne magique dont l'image sera redressée par un prisme, ce phénomène apparaîtra très distinctement.

Posons une balle de bois, très légère, creuse autant que possible, sur l'eau du tube ; tant que l'eau reste au-dessous de l'extrémité supérieure du tube, la balle se tiendra collée contre la paroi. Levons alors l'entonnoir bien doucement, la balle s'élèvera dans le tube avec le niveau de l'eau ; ce niveau dépassera bientôt celui des bords du tube et vous verrez alors la balle se déplacer pour venir occuper le milieu de la surface du ménisque. Déplacez cette balle, elle retournera au centre. Si vous abaissez l'entonnoir, le ménisque convexe se changera peu à peu en un ménisque concave et la balle viendra alors se coller aux parois du tube.

Cette méthode est fort ingénieuse et d'une exécution facile ; elle ne demande point grand appareil, il suffit d'avoir une lanterne magique à sa disposition, ce qui, aujourd'hui, se trouve facilement.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

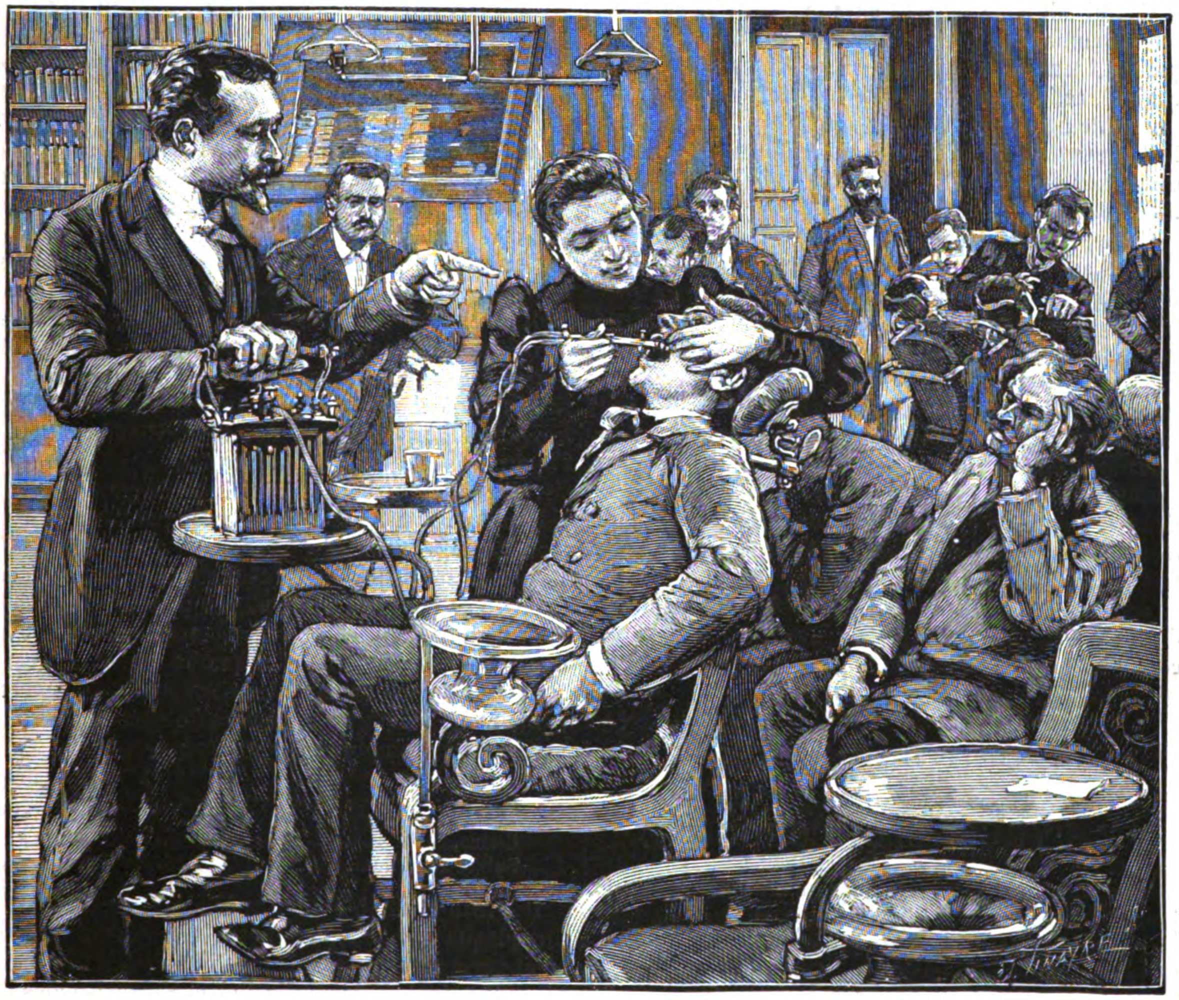
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

ÉTABLISSEMENTS MÉDICAUX

LA CLINIQUE DENTAIRE

Il y a quelques semaines les professeurs de l'École dentaire et les membres du Conseil d'administration de cette école fêtaient, en un banquet, la reconnaissance d'utilité publique de cette association. C'est le cas dedire ce qu'est aujourd'hui l'art du dentiste.

Jusqu'en ces dernières années, dentiste était synonyme de charlatan, dans les campagnes du moins, car les villes possédaient assez de praticiens distingués pour avoir fait comprendre au public que l'on devait être un savant pour être un dentiste. Le premier venu, un coiffeur principalement (souvenir du chirurgien-barbier d'autrefois) s'intitulait et s'intitule encore dentiste, c'est-à-dire qu'il arrache les dents; l'alvéole et une partie du maxillaire du patient viennent souvent avec le chicot rebelle, mais qu'importe! L'opérateur montre triomphalement entre les mors de son instrument la molaire dont il a débarrassé le malade.



La clinique dentaire. — La salle d'opérations.

L'art du dentiste a des précédents honorables et antiques ; au banquet, les érudits ont rappelé que l'art dentaire remonte à la plus haute antiquité. Dans l'*Iliade*, on voit Machaon, frère du roi d'Ithome, soigner les dents malades de Ménélas. Les dentistes ont pris pour ancêtre ce Machaon, comme les médecins ont pris Esculape. Mais, pour remonter moins haut dans les siècles, disons qu'au commencement du nôtre, il n'y avait à Paris que quatorze dentistes, ainsi qu'il résulte des *Mémoires* de M. Marmont, « chirurgien du gouvernement », publiés en 1825.

Aujourd'hui, ce n'est plus par dizaines que se comptent les dentistes à Paris, mais par centaines; le dernier recensement a donné le chiffre de six cents. Et malgré ces nombreux praticiens l'on trouve encore des gens la tête enveloppée d'un mouchoir et souffrant de leurs dents. C'est à désespérer de l'art des guérisseurs!

Aujourd'hui, le dentiste n'est pas ordinairement un arracheur de dents; plutôt que de priver notre mâchoire d'une pièce qui est un ornement en même temps qu'un outil, il préfère la sauver. Il guérit le membre malade plutôt que de le couper; il faut le remercier. D'aucuns vous diront qu'il ne le fait que dans un but de lucre, pour faire venir les clients plusieurs fois chez lui; n'en croyez rien. Un bon dentiste *guérit* véritablement une dent malade, la cimente, la plombe, l'aurifie et vous permet ensuite de vous servir de cet organe comme s'il n'avait jamais cessé d'être sain.

Ce qui fait peur souvent chez le dentiste, ce sont ses instruments. Lorsque l'opérateur s'approche du patient, tenant à la main sa petite roulette (une rugine), activée au moyen de pédale, celui-ci tressaute. Pourtant les dentistes ont là un merveilleux instrument qui leur permet de nettoyer une dent cariée très rapidement, c'est-à-dire d'abréger d'autant les souffrances du malade.

Cette petite roue est portée à l'extrémité d'un ressort à spires très serrées, qui tourne sur son axe longitudinal. Le mouvement lui est transmis par une roue, commandée par une courroie mise en mouvement par une autre roue actionnée par une manivelle et une pédale. Ce ressort, véritable merveille d'ingéniosité, tourne avec une grande rapidité, et, de plus, sa flexibilité lui permet de se prêter à toutes les courbures que lui imprime la main de l'opérateur.

Comme aujourd'hui les anesthésiques sont entrés dans la pratique courante des dentistes, beaucoup d'entre eux sont docteurs en médecine, ce qui est une garantie de plus de leur savoir.

Terminons par un petit fait, probablement inconnu de nos lecteurs, c'est que Talma, avant d'être célèbre comme acteur, était dentiste. **B. LAVEAU.**

* * *

CHIMIE PHOTOGRAPHIQUE

LE PYROGALLO-ICONOGÈNE

Contrôler tous les révélateurs qu'on lance presque journellement dans la photographie, devient un travail de tout instant. Je n'hésite pas à ajouter que ce travail est un peu bien stérile. Que ce révélateur-ci développe plus vite ou plus lentement que ce révélateur-là, je l'accorde; que l'un exige pour l'obtention d'une bonne photocopie des phototypes plus ou moins intenses, je l'accorde encore; mais que tous ces nouveaux venus soient très supérieurs à l'acide pyrogallique ou pyrogallol. en tant que résultats obtenus, j'avoue humblement que je reste encore à le constater. J'ajouterai de plus qu'aucun n'a la souplesse de celui-ci. Par contre, et par un habile emploi des conservateurs, les révélateurs se prêtent aux bains préparés à l'avance et dits *automatiques*. Malheureusement l'automatisme est un leurre. Je l'ai dit bien des fois et je le répète encore, l'automatisme n'a rien à faire avec l'Art en photographie. Même pour des épreuves instantanées, on ne saurait logiquement l'admettre. Si le temps de pose est immuablement le même, les valeurs des divers sujets et les intensités lumineuses ne sauraient être les mêmes. Donc la modification du développement s'impose et, du moment qu'il faut modifier, aucun des révélateurs nouveaux ne dépasse, je dirai même n'atteint, la souplesse du pyrogallol.

En partant de ce principe, j'ai voulu voir cependant si le développement au pyrogallol ne pourrait devenir meilleur en le complétant par les qualités que présentent d'autres révélateurs. Cette étude m'a semblé fort intéressante dans le cas surtout des instantanées. Lorsque l'on pose, le phototype harmonieux, ainsi que je l'ai démontré, peut assez facilement s'obtenir toujours par une surexposition plus ou moins longue suivant l'accentuation du sujet. Dans le cas de l'instantanéité nous n'avons jamais que de la sous-exposition, ce qui amène presque fatalement aux phototypes heurtés. Pour détruire ces oppositions trop violentes entre les lumières et les ombres, il fallait donner une certaine transparence aux noirs du phototype. L'iconogène me semblait tout indiqué, puisque sa plus grande caractéristique est de présenter des noirs très clairs. De plus il fouille aussi bien que le pyrogallol et, comme lui, laisse à l'argent déposé un grain extrêmement fin, alors que le grain de l'argent déposé par l'hydroquinone est gros et empâté.

— De plus le carbonate de sodium ne donne pas dans le développement à l'acide pyrogallique des résultats identiques à ceux du carbonate de potassium. Celui-ci fouille plus profondément et intensifie à la manière de l'ammoniaque, alors que celui-là, fouille moins, mais donne beaucoup plus de douceur. J'ai donc songé aussi à allier, en parties égales, les carbonates en tenant compte toutefois des équivalences.

Pour une plaque 13 × 18 un bain normal à l'acide pyrogallique comprend à peu près :

Eau..................................	100 cm^3
Acide pyrogallique..........................	0^{g},5
Carbonate de sodium ou de potassium..	0^{g},5 à 2 g.
Sulfite de sodium........................	3 g.

Par bain normal, j'entends celui qui doit agir sur une plaque normalement posée et représentant un sujet normalement en valeurs. Il s'agit donc de combiner l'iconogène, le pyrogallol et les carbonates de façon à constituer un bain normal, tel que les révélateurs et les alcalis y entrent approximativement dans les proportions ci-dessus. Pour atteindre ce but voici les solutions auxquelles je me suis arrêté :

A.	Eau chaude, ayant bouilli..........	1,000 cm^3
	Sulfite de sodium cristallisé........	60 g.
	Bisulfite de sodium cristallisé.......	12 g.
	Iconogène	15 g.
B.	Eau chaude, ayant bouilli..........	1,000 cm^3
	Sulfite de sodium cristallisé........	200 g.
	Bisulfite de sodium cristallisé......	40 g.
	Acide pyrogallique.	50 g.
C.	Eau chaude ayant bouilli...........	1,000 cm^3
	Carbonate de potassium......	150 g.
	Carbonate de sodium..............	250 g.

On remarquera que, quelle que soit l'eau employée, je la fais toujours préalablement bouillir pour la débarrasser des gaz qu'elle contient et qui nuiraient à la bonne conservation des solutions.

Pour la composition d'un bain normal, destiné à développer une plaque 13 × 18, je prends :

Eau	75 cm³	Solution B	5 cm³
Solution A	20 cm³	Solution C	5 cm³

Un léger calcul vous montrera que les proportions des constituants sont sensiblement les mêmes que dans le bain à l'acide pyrogallique ordinaire. Si l'on a des phototypes trop denses, on peut augmenter la dose d'iconogène, et celle de pyrogallol si les phototypes sont trop faibles. C'est donc une ressource de plus que dans le développement ordinaire. Les épreuves négatives obtenues par ce procédé sont très brillantes, étonnamment modelées dans les noirs. L'intensité et la tonalité de ceux-ci sont telles que toutes les nuances de ce modelé viennent sur les photocopies et avec un très beau relief.

Le fixage se fait dans le bain d'hyposulfite de sodium ordinaire. Cependant, dès que la couche laiteuse du phototype a disparu, au lieu de laisser le phototype dans ce bain je préfère le plonger dans un second bain d'hyposulfite de sodium un peu plus dilué que le premier et additionné d'environ 5 cm³ de bisulfite de sodium liquide du commerce par 100 cm³ du bain. Le brillant du phototype est plus beau, et les transparences des noirs sont plus accusées.

Il va de soi que, suivant les besoins, on peut toujours employer avec ce bain une solution de bromure de potassium à 10 pour 100. et ceux qui veulent bien me lire savent que je suis toujours partisan de cet emploi. Il va de soi aussi que ceux qui sont habitués à employer l'acide pyrogallique, directement, à la cuillère comme je l'ai indiqué, peuvent continuer cette pratique et par conséquent se dispenser de faire la solution B. Seulement la quantité à employer au lieu d'être 0 g. 5 sera 0 g. 25, ainsi qu'il ressort de la formule ci-dessus.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

LA MACHINERIE THÉATRALE

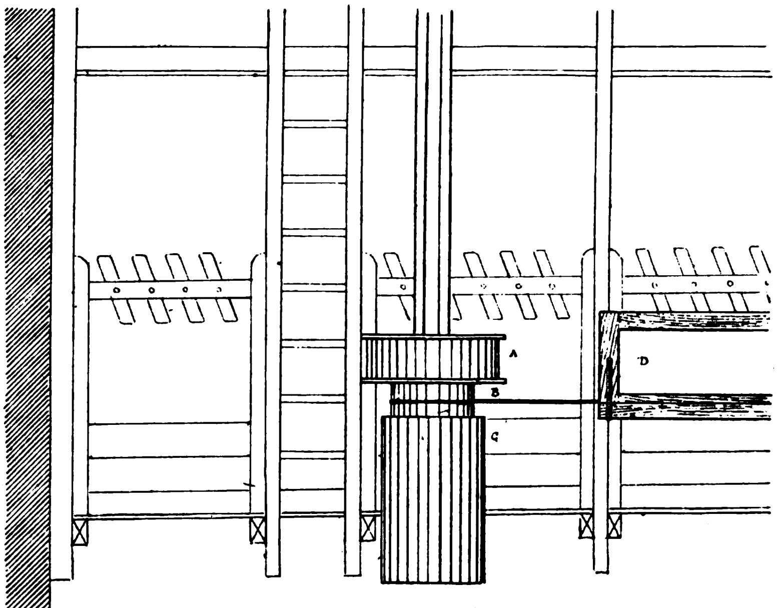
—

CONSTRUCTION DES DÉCORS

SUITE ET FIN (1)

Les quatre cylindres ou tambours sur lesquels s'enroulent les fils d'appel, la sangle et le sommet du panorama sont montés sur des âmes glissant dans des cassettes, pour qu'on puisse les enlever le plus haut possible, en dégageant les parties basses du cintre.

Ils se composent d'un diamètre assez court, A, sur lequel s'enroule le fil d'appel. Une partie B, en léger retrait, reçoit la sangle. L'épaisseur de cette dernière, plus considérable que la toile du panorama, produit un bourrelet saillant qui se loge en cette cavité. Le haut du panorama s'enroule sur la partie C et tombe librement (*fig.* 1).



Construction des décors.
Fig. 1. — Tambour monté sur une cassette actionnant le panorama.

Les deux morceaux du panorama, convergeant vers le fond du théâtre, laissent à leur jonction un hiatus béant. D'autre part, les deux parties enroulées présentent leur envers. Il fallait masquer aux yeux des spectateurs cette disposition, qui eût enlevé toute illusion.

Voilà à quoi servent les châssis ou fermes légères plantées sur le pont du paquebot, et sur lesquels sont peintes la cheminée, la mâture et la voilure du vaisseau. Les cadres de la patience sont montés deux à deux au moyen de charnières ou couplets, réunis par des broches pour la facilité du montage. Mais cet ensemble de cadres oscillera et se déformera dans la partie circulaire, sous l'effort imprimé au fil d'appel. On y pourvoit par une série de haubans en cordage, qui maintiennent les cadres à une distance fixée et qu'on attache par derrière. Des fils descendus du cintre suspendent l'appareil.

Quand le tableau du paquebot avait pris fin, le panorama était enroulé sur deux tambours qui s'enlevaient au cintre. La patience descendue sur le plancher de la scène était rattachée à de nouveaux fils qui l'emmenaient sous le gril, entre les ponts volants où elle prenait peu de place, puisqu'elle affectait alors une forme rectiligne. Les fermes du navire étaient déboulonnées et s'alignaient sur les murs latéraux; les planchers, démontés par morceaux, se rangeaient dans les espaces disponibles, et la scène dégagée recevait une autre décoration. La mâture du navire se perdait dans les frises qui se dissimulaient sous le nombre suffisant de plafonds ou bandes d'air destinés à arrêter les regards du spectateur. Les herses ou appareils d'éclairage horizontaux traversant le théâtre à la hauteur des corridors étaient branchés sur le second service pour que les tuyaux de raccord ne vinssent pas s'appuyer sur la patience.

---

(1) Voir le n° 237.

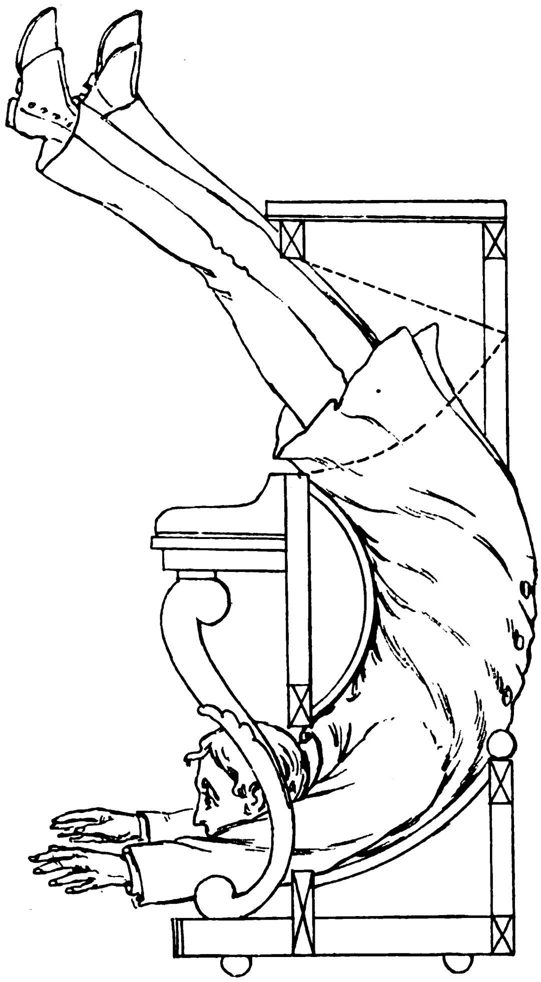
Autre détail, sans grande importance, mais qui montre à quelle multitude de soins une équipe de ce genre est astreinte; l'intérieur du navire, le salon, étaient éclairés par des appareils d'éclairage, suspendus à la Cardan, comme il convient, et éclairés par le gaz.

Cette disposition, indispensable, sans laquelle le salon se fût montré aussi noir que le fond d'une cave, éveilla les susceptibilités légitimes des pompiers, et l'on dut multiplier les précautions à l'infini pour obvier à tout danger d'incendie.

Nous avons parlé d'un piano simulé, qui joue un rôle dans la scène du paquebot. Lorsque le bal commençait, ce piano était roulé en scène, un des clowns de la troupe des Hanlon Lee, costumé en pianiste grotesque, s'installait au clavier, et semblait jouer une valse entraînante. Le son était produit par un véritable piano, disposé non loin, dans la coulisse.

Au coup de roulis, on apercevait le clown pianiste, rejeté tête la première, dans le panneau supérieur du piano qu'il défonçait, puis aussitôt sa tête consternée et ses mains crispées émergeaient du panneau inférieur, en produisant chez les spectateurs un accès de fou rire, tant ce spectacle était inattendu (*fig.* 3).

C'est ce qu'on nomme un meuble truqué et le truc se comprend facilement avec l'aide du dessin en coupe (*fig.* 2).



Construction des décors.
Fig. 2. — Coupe du piano.

Le piano est construit en bâti de bois, habillé de toile peinte, où sont simulés le vernis brillant du palissandre, l'éclat des moulures incrustées de cuivre. Les appliques sont nature et munis de bougies.

A la réplique, le clown se dresse, rejette de côté le siège sur lequel il est assis. Il se précipite tête, la première, dans le panneau mobile, suspendu par le haut à des charnières douces, et qui décrit la courbe indiquée par le tracé ponctué.

Les mains du clown, projetées en avant, rencontrent la barre de bois arrondi. Une simple flexion des poignets engage le corps dans le coffre à revêtement arrondi, où le personnage glissera sans accroc. Alors il lâche la barre, et étend les bras. Sa tête rencontre un vide circulaire, masqué par une feuille de caoutchouc fendue, qui ne lui oppose aucune résistance, mais les bords circulaires du trou arrêtent les épaules. Les mains ont passé par d'autres vides, couvert d'un caoutchouc fendu.

Quand le personnage a suffisamment agité les membres en désespéré, et que l'effet comique est produit, il ramène doucement les jambes en arrière, les dégage du panneau supérieur qui reprend sa place. Les jambes retombent et reposent sur le sol, derrière le piano. Le pianiste n'a plus qu'à dégager sa tête et ses bras, et le public est en droit de croire qu'il est définitivement enfermé dans l'instrument.

Cette gymnastique hasardeuse est moins difficultueuse qu'on ne le croirait. C'est l'enfance de l'art, pour des acrobates comme l'étaient les Hanlon Lee.

Le public français se rappelle leur apparition aux Folies-Bergère et sur d'autres scènes parisiennes, où ils remportèrent un succès prodigieux. Nous aurons occasion prochainement de reproduire les principaux trucs mis en usage par ces acrobates qui n'ont pas rencontré de successeurs.

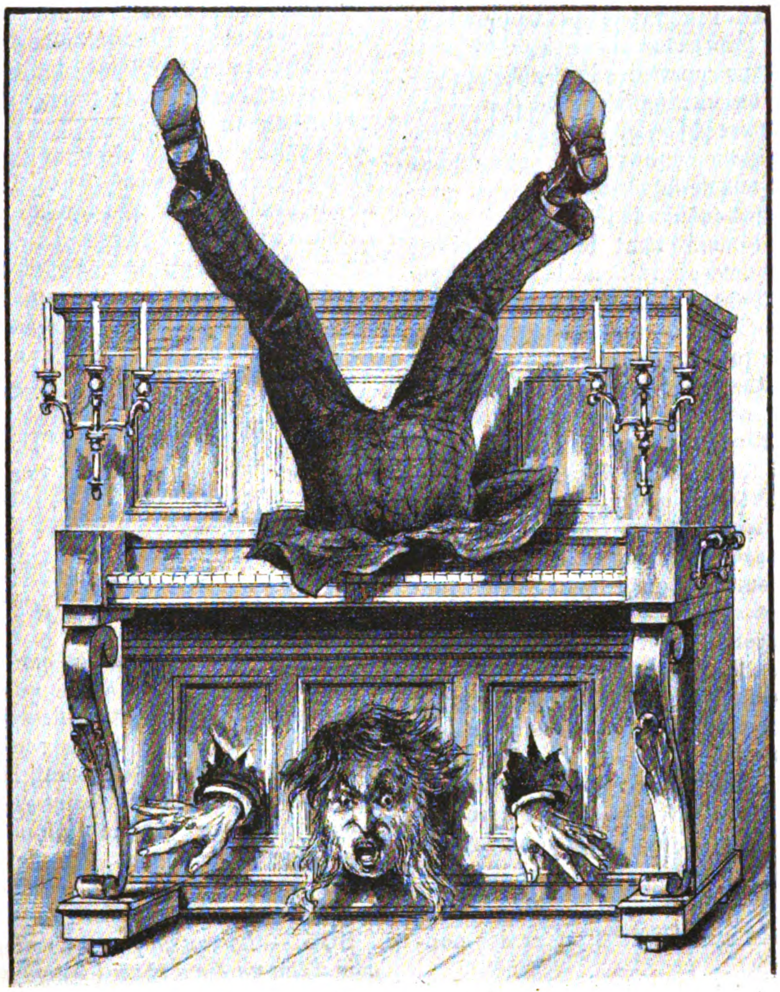
GEORGES MOYNET.

LES GRANDS INVENTEURS

UNE INTERVIEW AVEC EDISON

SUITE (1)

Ce tableau des batailles de l'avenir pourrait certainement être recommandé à M. Robida, pour celui qu'il trace de la vie électrique de nos enfants.



Construction des décors.
Fig. 3. — Piano truqué.

Notre confrère du *World* fait remarquer à M. Edison, que ces inventions sont tout à fait différentes de celles qui ont rendu jusqu'ici son nom immortel, et qui toutes avaient pour but unique de rendre la vie plus agréable et plus commode.

« Le monde vous doit beaucoup, dit-il, comment vous a-t-il payé pour les services qu'il a reçus de vous ?

« — Oh ! je ne sais pas, répondit M. Edison, probablement juste autant qu'il pensait que mes services valaient.

« — Monsieur Edison, il y a des gens qui pensent que vous possédez un nombre incroyable de millions. Incidemment, je dirai que ces gens-là sont enchantés de vous savoir si riche. D'autres disent que rien de ce que vous avez inventé ne vous a rapporté grand'chose. Ceux-ci ajoutent que les profits vont à d'autres personnes qui vivent heureuses et s'engraissent à loisir. Serez-vous assez aimable pour prendre la peine d'examiner avec moi toutes vos inventions et essayer d'estimer l'argent que chacune d'elles a produit. »

M. Edison ayant consenti, a commencé par dresser la liste de ses inventions *commerciales*, c'est-à-dire de celles qui ont prouvé leur succès en entrant dans l'industrie et en étant pratiquées sur une vaste échelle.

Il en a trouvé huit :

« 1° Télégraphe de district... » de laquelle il a déclaré n'être qu'à moitié inventeur.

« 2° Système de télégraphie quadruplex », qui lui appartient entièrement.

« 3° Stock ticker. » Invention relative à la distribution des nouvelles de Bourse, dans laquelle il a eu un collaborateur.

« 4° Téléphone », invention qu'il croit avoir faite à moitié (1).

« 5° Plume électrique et Miméographe », qui lui appartient sans conteste.

« 6° Système d'éclairage à l'aide de lampes d'incandescence », dont il réclame l'invention (2).

« 7° Chemin de fer électrique », dont il dit être un des inventeurs (3).

« 8° Phonographe », dont il est seul inventeur (4).

Après avoir dressé cette liste, M. Edison examine successivement chacun des huit numéros dont elle se compose.

---

(1) Voir le n° 235.

(1) L'inventeur du téléphone dont le plan fut conçu par le Français Boursal, appartient incontestablement au maître d'école allemand Riess, et M. Graham Bell ne fit que perfectionner l'œuvre de Riess. Dans ce genre de perfectionnement la part de M. Edison a été aussi large que celle de M. Graham Bell.

(2) L'invention *primitive appartient au Français Changy, mais il employait* des crayons de charbon auxquels on ne savait pas alors donner une ténuité suffisante, de sorte que son système n'était point pratique. C'est Edison qui trouva le moyen de réduire la dépense avec le carton carbonisé. Son invention était si impossible qu'elle excita l'incrédulité générale, et que, pendant quelque temps, M. du Moncel refusa d'y croire.

(3) On ignore le nom de l'inventeur du chemin de fer électrique.

(4) L'incrédulité du Dr Bouillaud est légendaire.

« — Le télégraphe de district est en usage dans six cents villes d'Amérique. Le capital engagé est d'environ 24 millions de francs, rapportant environ 5 pour 100. Le système emploie trente mille personnes gagnant en moyenne 5 fr. par jour.

« Le système quadruplex est employé sur 90,000 kilomètres de lignes appartenant à la *Western Union*(1). Il y a onze ans, le rapport de la *Western Union* établissait que l'usage du Télégraphe quadruplex économisait 3,500,000 francs par an en intérêts de la somme nécessaire pour construire les lignes supprimées, parce et pour les entretenir en bon état, parce qu'on est parvenu à faire passer quatre messages dans un même fil, et je vais vous montrer que cette somme est en réalité au-dessous de la vérité.

« Comme chaque kilomètre de fil employé par la *Western-Union* rend maintenant le même service que quatre lignes distinctes, le système de la *Western-Union*, qui est de 72,000 milles, peut faire pour autant de dépêches que s'il avait un développement de 216,000 milles de fil qui auraient coûté 54 millions de francs à établir. Ces fils fantômes, dont le quadruplex dispense, n'ont certainement pas besoin de réparation. Comme l'entretien de chaque mille coûte 20 francs par an, il faut ajouter 4,320,000 francs à l'intérêt des fonds absorbés pour la construction de la ligne. Le rapport de la *Western-Union* ne commettait donc aucune espèce d'exagération. Trois mille hommes travaillent sur mon quadruplex.

« — Combien avez-vous reçu de millions sur tous ceux que vous avez économisés ?

« — Pas beaucoup. J'ai vendu mon invention à la *Western-Union* pour la somme de 150,000 francs et j'ai dépensé tout cela en expériences faites pour faire passer six messages au lieu de quatre (2). Comme je n'ai pas réussi, j'ai perdu tout ce que j'ai dépensé dans ces essais. Financièrement, je suis dans une position plus mauvaise que si je n'avais point inventé le quadruplex.

« — Qu'est-il arrivé avec le distributeur des nouvelles de Bourse ?

« — Ce système emploie cinq cents hommes, et représente un capital de 20 millions de francs payant environ 5 pour 100. De cette invention j'ai reçu, à différentes reprises, 200,000 francs, mais j'ai dépensé 200,000 francs à l'établir. Cette invention encore ne m'a rapporté que des pertes.

« — Arrivons maintenant au téléphone, Chacun suppose que, M. Bell et vous, vous avez des millions gagnés avec vos inventions téléphoniques.

« — Bell inventa le récepteur, c'est-à-dire le bout que l'on met à l'oreille. Il essaya de s'en servir comme transmetteur, mais cela n'allait pas. En conséquence ce téléphone ne se vendait pas. J'ai inventé le transmetteur en charbon qui a fait du téléphone un succès financier en le rendant un objet de commerce. Voici les résultats statistiques du téléphone qui véritablement me frappent de stupéfaction lorsque je les considère. Il y a actuellement dans tout l'univers environ un million de téléphones qui produisent une rente annuelle de 250 millions de francs. En supposant que chacun vaille deux fois plus on arrive à un capital de 500 millions, donnant un bénéfice annuel de 80 millions de francs. Mon invention a été très utile pour les jeunes filles, ce qui me fait grand plaisir. Elle emploie vingt mille personnes dont la plupart sont de jeunes femmes. J'ai reçu pour le téléphone, en tout 810,000 francs, si on déduit ce que j'ai dépensé en expériences, il me reste 125,000 francs de bénéfice net. Bell a gagné environ 2,500,000 francs. Beaucoup de gens s'imaginent qu'il a fait une fortune énorme, mais cela n'est pas vrai. C'est son père qui l'a gagnée en spéculant sur des actions. »

(à suivre.) W. MONNIOT.

---

(1) En Amérique la télégraphie est une industrie privée, ce qui a permis à M. Edison de vendre ses inventions. En France où elle est entre les mains du gouvernement, il serait très difficile de vendre une invention quelconque à l'administration.

(2) L'invention du Sextuplex a été réalisée en France par M. Baudot. Elle a donné lieu à l'assassinat de M. Renaud.

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

564. — *Comment sait-on que la conductibilité de l'eau est très faible?* — Parce qu'on peut l'échauffer à sa surface, en plaçant au-dessus, à une très petite distance, une plaque de fer rouge, comme l'a fait M. Despretz, ou en la faisant lécher par un courant d'eau bouillante toujours renouvelée, sans que cependant à une certaine profondeur l'eau devienne sensiblement chaude, sans que des morceaux de glace placés à quelques centimètres au-dessous de la surface entrent en liquéfaction.

565. — *Lorsqu'un forgeron plonge dans un réservoir d'eau un fer à cheval rougi au feu, pourquoi en sort-il de la vapeur, tandis que le reste de l'eau reste à peu près froid?* — Parce que la conductibilité de l'eau est si faible, que la partie en contact avec le fer rouge se vaporise avant que l'eau du réservoir puisse se mettre en équilibre de température dans toutes ses parties.

566. — *Pourquoi les changements de température n'ont-ils aucun effet à quelques mètres au-dessous de la surface des mers et des lacs ?* — Parce que : 1° les liquides sont mauvais conducteurs de la chaleur; 2° l'eau a, en outre, un maximum de densité, c'est-à-dire que, vers 4° environ, elle est plus lourde à volume égal; donc les parties refroidies ou les glaçons de la surface ne peuvent plus descendre; ils restent suspendus à une petite profondeur, et le froid ne pénètre pas plus avant.

---

(1) Voir le n° 237.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

—

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

Jadis, au temps de sa lointaine jeunesse, M. des Marettes a été marié. Jadis, il y a trente-deux ans, il a eu quelques graves désagréments avec Mme des Marettes, épouse frivole et capricieuse, volage même, dit-on. A la suite de pénibles dissentiments, M. et Mme des Marettes, un beau matin, abandonnèrent chacun de son côté le domicile conjugal sans s'être donné le mot. M. des Marettes partit à droite, Mme des Marettes à gauche.

Pendant quelque temps les deux époux se sont parfois rencontrés, dans les salons, en voyage, aux bains de mer; après un échange de regards courroucés, chacun d'eux tournait vivement les talons. Puis Mme des Marettes disparut et M. des Marettes, à son grand soulagement, n'en entendit plus parler.

Étendu dans un large fauteuil, l'auteur de l'*Histoire des désagréments causés à l'homme*, somnole en songeant à ce livre qui couronnera sa carrière et posera définitivement sa gloire sur de larges assises. Il voit dans une rêverie évocatrice le défilé des grandes figures féminines de tous les temps, de ces femmes dont la beauté ou l'intelligence pernicieuse influèrent trop souvent sur le cours des événements, sur le destin des empires; de ces femmes qui furent toutes, suivant M. des Marettes, en tous pays et à toutes les époques, par leurs défauts ou même par leurs qualités, plus ou moins funestes au repos des peuples! C'est Ève d'abord, la première, dont il est inutile de rappeler la faute aux incalculables conséquences; Ève marchant, blonde et souriante, en tête d'un cortège d'apparitions étincelantes et fulgurantes : Sémiramis, Hélène, Cléopâtre, et bien d'autres; des reines, des princesses, des épouses tyranniques, tourments de paisibles monarques, des fiancées jalouses bouleversant les États de malheureux princes inoffensifs, de terribles reines mérovingiennes, d'altières duchesses du moyen âge amenant ou portant la ruine et la dévastation de province en province, des favorites qui, par leurs intrigues ou simplement par le jeu de leurs jolis yeux doucement voilés de cils blonds, lancent les peuples les uns contre les autres!...

Et parmi ces figures historiques, d'autres femmes de toutes les époques, bourgeoises de condition modeste, qui, dans le cercle restreint de la vie privée, à défaut de peuples à tracasser, de destins de nations à bouleverser, ont dû se contenter de gouverner plus ou moins despotiquement leur ménage...

Phénomène étrange, toutes ces apparitions, impératrices ou favorites, grandes dames ou bourgeoises, depuis Hélène jusqu'à la Pompadour, elles ont toutes la figure de Mme des Marettes telle qu'elle était lors de sa fugue il y a trente-deux ans, telle que se la rappelle son vindicatif époux! Ève elle-même, la première de toutes, c'est déjà Mme des Marettes, qui fut une fort jolie blonde d'ailleurs, aux yeux pleins de langueur; l'orgueilleuse Sémiramis, c'est Mme des Marettes cherchant à imposer cruellement son autorité; Frédégonde, c'est la coléreuse petite Mme des Marettes s'escrimant du bec et des ongles et cassant jadis les assiettes du ménage; Marguerite de Bourgogne, c'est encore Mme des Marettes; Marie Stuart, qui avait le mot piquant et qui, ses maris manquant, ennuya fort Élisabeth d'Angleterre, c'est Mme des Marettes lançant à son époux dès la lune de miel, changée en lune de vinaigre, des mots désagréables; Catherine de Médicis, la terrible dame aux poisons savants, aux élixirs de courte vie, c'est Mme des Marettes, servant un jour aux invités de son mari, de graves magistrats, des carafes d'Hunyadi-Janos avec le vin!...

Mêlant ainsi ses petits souvenirs personnels, toujours cuisants, aux réminiscences historiques, M. Arsène des Marettes voit défiler, pour ainsi dire, tous les chapitres de son œuvre maintenant si avancée, la partie historique et la partie philosophique, où de déduction en déduction, de constatation en constatation, avec sa pénétrante analyse, il nous montre ce phénomène psychologique qui a déjà préoccupé les penseurs; la femme restant toujours la femme, toujours identique à elle-même, toujours pareille, en tous lieux et en tous temps, à tous les âges et sous tous les climats, alors que l'homme présente tant de variétés de caractère, suivant les races, les époques et les milieux.

Et M. des Marettes est satisfait, et il est heureux, et il songe à l'effet que la grande histoire des désagréments causés à l'homme va produire, aux bienfaits qui en découleront, aux idées de révoltes masculines qu'elle va réveiller...

Tout à coup la sonnerie du télé, cet éternel drinn-drinn que nous entendons retentir à toute minute, qui ne nous laisse aucun repos, qui toujours nous rappelle que nous faisons partie d'une vaste machine électrique traversée par des millions de fils, la sonnerie du télé tira M. des Marettes de sa rêverie historico-philosophique.

Il sursauta et machinalement appuya sur le bouton du récepteur.

« Allô! allô! dit une voix, M. le député Arsène des Marettes est-il à la soirée de M. Philox Lorris? Il est prié de venir à l'appareil... »

C'était justement lui qu'on demandait, le grand historien se réveilla tout à fait et répondit immédiatement.

« Allô! allô! me voici! qui me demande? »

La plaque du télé s'éclaira subitement et après quelques secondes d'un balancement papillotant, une image se forma. C'était une dame assise dans le cabinet de travail de M. des Marettes, là-bas, en son austère retraite, sur les hauteurs du quartier de Montmorency (XXXIIe arrondissement), une dame d'un certain âge, aux traits accentués, aux sourcils très fournis dessinant un arc noir au-dessus d'un nez à courbure aquiline.

M. Arsène des Marettes se laissa retomber comme pétrifié dans son fauteuil. Il l'avait reconnue tout de suite malgré les années, malgré les changements apportés par l'âge, c'était la femme de son rêve, toujours la même, l'éternelle ennemie, *Elle* enfin, Mme des Marettes !

---

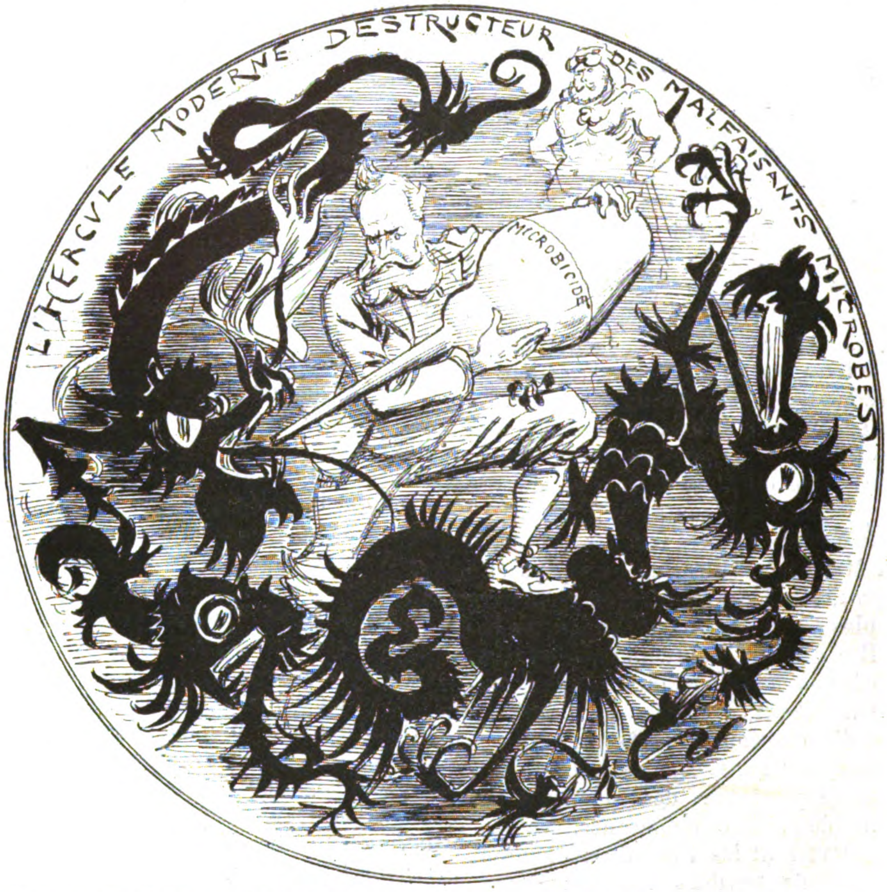
(1) Voir les nos 209 à 237.

Elle était blonde jadis, elle était plus svelte, plus souriante, n'importe, il la reconnaissait d'instinct, après les trente-deux années d'absence, dans la majestueuse dame, un peu épaissie, à l'expression un peu alourdie, mais toujours dominatrice, qui était devant lui.

« Eh bien, oui, cher monsieur des Marettes, c'est moi, dit la dame, vous voyez que j'ai bon caractère, c'est moi qui reviens la première, en laissant de côté mes légitimes griefs, le moment est venu d'oublier nos légers dissentiments de l'autre jour... »

L'autre jour, c'était trente-deux ans auparavant, M. des Marettes le pensa, mais il n'eut pas la force de le faire remarquer.

« J'espère que vous avez fini par reconnaître vos torts, mon ami, n'en parlons plus, je suis prête à passer l'éponge sur tout cela, j'oublie, mon ami, j'oublie... Ah ! je comprends votre émotion, remettez-vous, Arsène, vous êtes en soirée, présentez mes meilleurs compliments à M. et Mme Philox Lorris, allez !... Pendant ce temps-là je vais m'installer !... »


L'HERCULE MODERNE DESTRUCTEUR DES MALFAISANTS MICROBES
MICROBICIDE

LA VIE ÉLECTRIQUE. — La lutte contre le microbe. — Médaille d'honneur de M. Philox Lorris.

La communication cessa, Mme des Marettes disparut.

M. Arsène des Marettes resta un moment sans voix et sans souffle dans son fauteuil. Enfin il releva la tête et fit un geste de résignation.

« Allons. Elle est revenue, soit !... Après tout, mon livre finissait un peu mollement, c'était faiblot ! Auprès de Mme des Marettes l'inspiration va venir... Seigneur, va-t-elle me tourmenter. Mais tout est pour le mieux, ma conclusion, la dernière partie de mon *Histoire des désagréments causés à l'homme par la femme depuis l'âge de pierre jusqu'à nos jours*, c'est le morceau le plus important, il faut, Mme des Marettes aidant, que ce soit quelque chose de foudroyant ! »

VI

M. Philox Lorris développe ses plans. — La santé obligatoire par le *Grand Médicament national*. — Deuxième distraction de Sulfatin. — Le réservoir à miasmes.

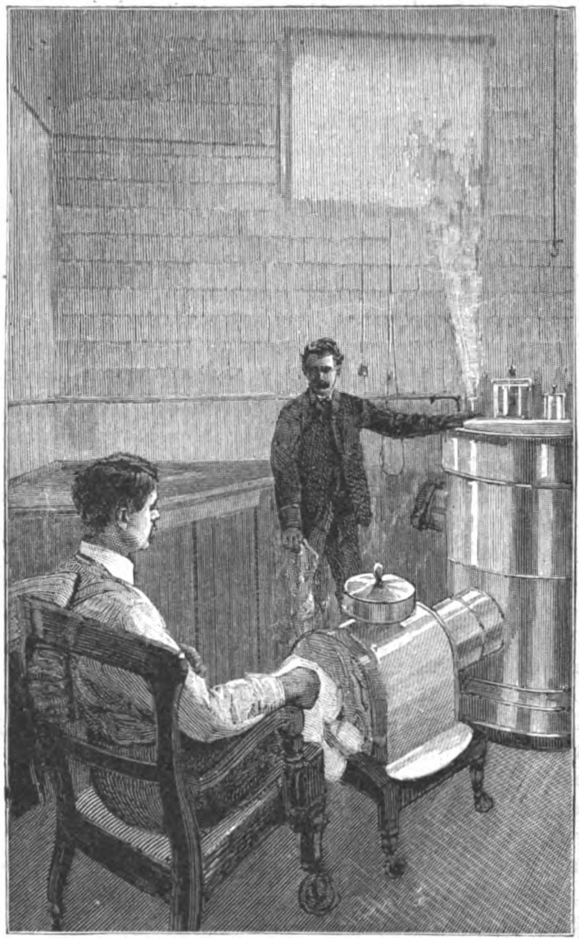
Sulfatin, ayant enfin retrouvé son ex-malade Adrien La Héronnière dans la salle de billard, en train de faire une partie avec sa garde, la grosse Grettly, rejoignit M. Philox Lorris au milieu d'un groupe d'invités sérieux qui avaient délaissé le concert. Il y avait là Mlle Bardoz, la savante doctoresse, et Mlle la sénatrice Coupard de la Sarthe qui discutaient certains points de science avec Philox Lorris.

« Je te laisse avec ces demoiselles, dit tout bas Philox Lorris à son fils; tu vas voir ce que c'est que de vraies femmes, dont l'esprit n'est pas simplement un moulin à fadaises... Il est encore temps... il est encore temps, tu sais, tu peux préférer l'une ou l'autre... n'importe laquelle!

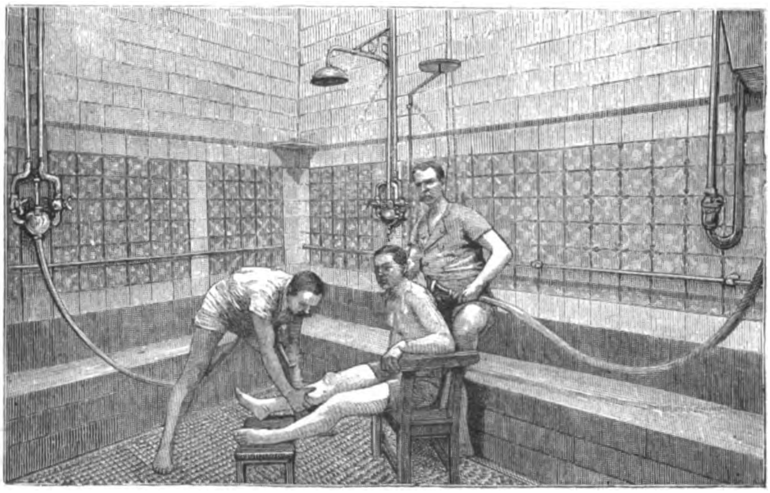
— Merci! »

Adrien La Héronnière était bien changé depuis quelques mois, sous l'action du fameux médicament national essayé sur lui par l'ingénieur Sulfatin sous la haute direction de Philox Lorris; il avait remonté rapidement la pente descendue. Tombé au dernier degré de l'avachissement, on l'avait vu reprendre peu à peu toutes les apparences de la vigueur et de la santé. Le fluide vital tout à fait évaporé précédemment semblait bien revenu. Adrien La Héronnière, placé naguère comme une larve humaine dans la couveuse de Sulfatin, couché ensuite comme un pantin cassé dans un fauteuil roulant, était redevenu un homme; il marchait, agissait et pensait comme un homme en possession de toutes ses facultés.

Philox Lorris voulait faire admirer à M. des Marettes et à ses invités ces résultats vraiment merveilleux, il voulait leur montrer cette ruine humaine solidement réparée. Mais Adrien La Héronnière, qui avait retrouvé avec la vigueur de son intelligence son grand sens des affaires, discutait déjà chaudement avec Sulfatin.



Les bains de Bath. — Le bain de vapeur local.



Les bains de Bath. — La salle de massage.

« Mon cher ami, je suis guéri, c'est une affaire entendue; mais si je consens à vous payer immédiatement, en résiliant notre traité, les formidables sommes stipulées à une époque où je ne jouissais pas de tous mes moyens et où je ne pouvais guère discuter vos conditions, il me semble juste de réclamer ma part dans l'affaire du grand médicament national...

— Du tout, déclara Sulfatin, notre traité subsiste, je ne résilie pas, vous me payerez à leur date les annuités stipulées... D'ailleurs vous n'êtes réparé qu'à la surface et pour un temps, le traitement doit continuer...

— Permettez, si je demande à résilier?

— Soit, mais vous payez les annuités et le dédit...

— Alors je ne résilie pas, mais je vous fais un procès pour avoir essayé sur moi des médicaments sur le bon effet desquels vous ne pouviez être fixé...

— Puisque ces médicaments vous ont remis sur pied...

— Vous deviez les essayer sur d'autres auparavant; en somme, j'étais un sujet pour vous, et au lieu d'être payé pour servir à vos expériences, je payais... cela me semble abusif! Nous plaiderons!... Je ne suis pas le premier venu, je suis un malade connu, j'ai une notoriété, l'effet pour le lancement de votre produit est donc bien plus considérable, je veux entrer tout à fait dans l'affaire ou bien nous plaiderons!

— En attendant, dit Sulfatin impatienté, comme de par notre traité, vous êtes encore sous ma direction, vous allez venir ou je vous fais avaler d'autres médicaments et je vous remets dans l'état où vous étiez lorsque je vous ai entrepris... Je me suis engagé par notre traité à vous faire durer, je vous ferai seulement durer et voilà tout !

— Voyons ! ne discutons pas, dit Philox Lorris impatienté; M. La Héronnière sera de l'affaire, c'est entendu... D'ailleurs, voici M. des Marettes qui s'ennuie... »

(à suivre.) A. ROBIDA.

HYDROTHÉRAPIE

—

LES BAINS DE BATH

Dans notre numéro du 27 octobre 1888 nous donnions une description des anciens bains romains que des fouilles récentes avaient fait découvrir à Bath. Sur l'emplacement de ces anciens bains, la municipalité avait fait construire un établissement hydrothérapique où se donnent rendez-vous toutes les beautés de l'Angleterre. Malheureusement, jusqu'à présent, cet établissement ne pouvait lutter contre ses rivaux du continent, et notamment contre Aix-les-Bains, dont l'organisation est depuis longtemps parfaite. La ville de Bath a enfin compris qu'elle devait chercher à tirer le plus grand parti des sources thermales mises par la nature à sa disposition et depuis quelque temps elle n'a épargné ni argent ni énergie pour égaler les établissements du continent.

Aujourd'hui Bath possède, comme tous nos établissements français, outre la grande piscine, des salles de massage, d'inhalation, et des bains de vapeur. Nos gravures représentent une salle de massage et une salle de bains de vapeur.

De nos jours, où les médecins, tout en cherchant à guérir les maladies, songent surtout à les prévenir, la douche et le massage sont devenus à la mode. A côté de toutes les salles d'escrime, vous voyez aujourd'hui une salle de douche où passent les élèves après la leçon. Le massage et la douche sont en effet, au point de vue hygiénique, des pratiques excellentes et utiles aux gens sains et bien portants comme aux malades. Leur emploi journalier active les fonctions de la peau et contribue pour une grande part au bien-être général.

A Bath, les salles de massage sont spacieuses et bien disposées. Le patient est assis sur une chaise et deux grands gaillards sont chargés de lui pétrir et de lui façonner les chairs. En même temps, le malade reçoit un jet d'eau continuel promené par les masseurs sur tout le corps. Plus ou moins chaud, quelquefois même alternativement chaud et froid (douche écossaise), ce jet d'eau venu des réservoirs placés à la partie supérieure de l'édifice fouaille la peau, y amène le sang et active la circulation.

Le malade sort de la salle de douche ordinairement harassé, il lui semble que ses muscles n'ont plus de force, qu'il vient de faire un long travail, après lequel il aurait besoin de repos. Il ne ressent cependant aucune fatigue, il est même envahi par une espèce de bien-être, et s'il aspire après le repos, c'est plutôt par paresse que par fatigue réelle. D'ailleurs cette sensation est de courte durée et se dissipe bientôt; après quelques instants de marche ou d'un travail quelconque, il ne reste plus alors qu'une impression de bien-être général.

Si la douche et le massage sont généralement, après quelques séances, agréables au malade qui les subit, il n'en est ordinairement pas de même du bain de vapeur. Il s'agit cette fois-ci de s'enfermer en entier dans une espèce de boîte d'où émerge la tête. En ouvrant un robinet, l'employé livre passage à de la vapeur d'eau qui bientôt remplit la boîte dans laquelle est plongé notre corps. La sensation de chaleur intense qui nous envahit alors, ne laisse pas que d'être très désagréable. Le bain de vapeur est surtout sudorifique. Son action se continue après la sortie du bain. Les malades sont entourés dans des couvertures, assis dans des chaises à porteurs et couchés dans leur lit, bassiné et chauffé pour les recevoir. Là ils achèvent leur traitement par un bain de sueur.

Souvent le malade n'est pas obligé de plonger son corps en entier dans la vapeur, il lui suffit d'y soumettre ses jambes, ses bras ou toute autre partie. Notre gravure représente l'appareil qui sert pour les jambes. Sa disposition se comprend facilement. C'est une boîte métallique percée de deux ouvertures pour laisser passer les jambes du malade. Cette boîte communique par un gros tuyau avec un cylindre où se rend la vapeur; un garçon toujours présent règle son arrivée.

Toutes les nouvelles salles sont décorées avec soin et aménagées avec tout le confortable désirable. Ces améliorations contribueront certainement à augmenter la richesse de la ville en y attirant les baigneurs. Les nouveaux bâtiments ont d'ailleurs un aspect extérieur fort joli avec leurs portiques et leurs colonnades élégantes et contribuent ainsi à l'embellissement de la ville.

ALEXANDRE RAMEAU.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 30 mai 1892.

L'assistance est très nombreuse en dépit de la température torride qui règne dans la salle des séances ordinaires de l'Académie. Elle est composée presque uniquement de médecins ou de curieux attirés sans doute par la mention portée à l'ordre du jour de l'exposé de la médication préconisée par M. Brown-Sequard.

M. le professeur Guyon, le dernier académicien élu, assiste à la séance. Il prend place à côté de M. l'amiral Pâris et occupe, suivant la tradition, le siège de son prédécesseur, M. Richet.

— *La médication de M. Brown-Sequard.* M. le professeur Brown-Sequard fait l'exposé de la médication dont il est l'auteur.

Il insiste d'abord sur les effets des injections de la liqueur à laquelle il a donné son nom dans les cas de tuberculose et de phtisie pulmonaire. Sans citer les observations par le menu, il dit que ses injections ont été expérimentées avec succès sous les yeux de plusieurs médecins des hôpitaux sur des malades atteints d'affections tuberculeuses. Partout les résultats ont été satisfaisants.

Cependant, ajoute-t-il, comme en quittant les services hospitaliers la plupart des malades ont cessé le traitement, il lui est impossible de dire si les améliorations obtenues ont persisté.

En ce qui touche le traitement de l'ataxie locomotrice, les résultats sont tout aussi merveilleux.

Un militaire, maître d'armes dans un régiment, et ataxique avéré, puisqu'il a été réformé du service militaire pour cette affection, a été guéri radicalement après un court traitement. Cet homme a pu reprendre son travail. Aujourd'hui il donne des leçons d'armes et soutient une vingtaine d'assauts par jour.

Parlant ensuite de l'action de la liqueur elle-même, M. Brown-Sequard affirme qu'elle tonifie le système nerveux, donne non seulement de l'énergie, de la force, du ressort aux fonctions générales, mais encore met l'organisme à l'abri de l'influence des actions reflexes morbides.

Elle constitue, en un mot, un tonifiant, un réconfortant par excellence pour les vieillards, les débilités et les malades qui souffrent depuis longtemps d'un affaiblissement des fonctions générales.

— *Greffe herbacée.* **M.** Duchartre présente une note de M. Daniel sur les curieux résultats obtenues par l'auteur au laboratoire de biologie végétale de la Sorbonne à Fontainebleau, à propos de la greffe des plantes herbacées de la famille des crucifères.

Ces greffes, même celles faites avec des racines, ont bien réussi; elles donnent des fleurs et des fruits. En montrant comment la greffe influe sur le sujet, et comment on peut réussir par ces nouveaux procédés, M. Daniel rend certainement un grand service à l'horticulture qui ne pourra manquer de tirer parti de ces recherches.

— *Présence du singe dans le bassin de la Garonne à l'époque quaternaire.* M. Gaudry, professeur au Muséum d'histoire naturelle, entretient l'Académie d'une découverte des plus intéressantes qui vient d'être faite par un ingénieur de Toulouse, M. Harlé.

Le savant paléontologiste soumet à l'examen de la compagnie une partie du maxillaire d'un singe. Ce qui donne le plus grand intérêt à cette présentation, c'est que cette pièce unique jusqu'ici a été mise à découvert au milieu d'autres débris de toute sorte dans le sous-sol du couloir d'une grotte située en plein terrain quaternaire.

Ce singe de la période quaternaire avait, si l'on en croit M. Gaudry, de grands points d'analogie avec le magot de Gibraltar.

Quoi qu'il en soit, cest la première fois qu'on constate, dans le bassin de la Garonne, la présence simultanée du singe et du renne.

M. Gaudry signale encore à l'Académie l'échouement, près du cap Breton, d'un *mésoplodon*, sorte de grand cétacé très rare, de 5 mètres de long, ainsi nommé parce que ses mandibules ne portent qu'une seule dent isolée dans son milieu.

Ces découvertes paléontologiques très intéressantes attirent d'une façon toute particulière l'attention des différents membres de l'Académie des Sciences, qui entourent le savant professeur et l'interrogent sur la partie de cette découverte au point de vue des notions sur le préhistoire que l'on possède aujourd'hui.

— *Élection.* L'Académie a ensuite procédé à l'élection d'un correspondant dans la section de mécanique. La liste de présentation portait : en première ligne, M. Amsler (Suisse); en deuxième ligne, MM. Riggenbach et Dwerohauwerts (Belgique).

Au premier tour de scrutin, M. Amsler, de Schaffhouse, a été nommé, sur 48 votants, par 40 voix contre 8 accordées à M. Dwerohauwerts.

◆

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Poulets chasseurs de souris. — « J'ai eu chez moi, écrit un naturaliste américain dans un journal scientifique de Boston, plusieurs poulets et canards qui pouvaient rivaliser avec le meilleur chat, pour guetter, saisir et croquer les souris. Voici comment je suis arrivé à dresser, sans m'en douter, ces jeunes oiseaux à chasser les souris. Chaque année, je vais passer quelques mois aux bords de la mer et j'emporte comme bagage culinaire une cargaison de volailles que je tâche de maintenir dans un état passable d'embonpoint jusqu'au jour de l'holocauste. Mais vu la nature de la localité, ce n'est pas aussi facile qu'on pourrait le croire d'abord, et malgré le grain et les pâtées à discrétion, ma basse-cour, qui n'est autre que le sable de dune, n'offre aucune nourriture en verdure ou en insectes à ses hôtes qui en souffrent beaucoup, aussi se jettent-ils avec avidité sur la moindre feuille de salade et sur les petits morceaux de viande; si mes poulets ne prospèrent pas à souhait aux bords de la mer, je n'en dirai pas autant des souris et des rats, ils pullulent prodigieusement malgré une destruction sérieuse.

« Un jour que toutes les souricières étaient garnies de leurs prises, afin de les replacer de suite, je les débarrassai et je jetai négligemment ces petits rongeurs dans la basse-cour, mais je vis aussitôt poulets et canards se jeter sur ce friand morceau et s'en repaître avec avidité. A quelques jours de là, me souvenant de ce qui s'était passé, je voulus m'offrir le spectacle d'une chasse à courre par ma meute de volailles; je lâchai donc quelques souris vivantes dans la basse-cour. Aussitôt elles furent poursuivies, happées par les poulets plus vifs que les canards et finalement mises en pièces et avalées. A dater de ce jour, mes poulets chasseurs (avant d'avoir subi la sauce ainsi nommée) étaient dressés; je les voyais auprès d'un tas de bois, dans l'écurie, auprès des fourrages, guetter les souris avec la patience d'un chat; aussitôt qu'une imprudente se montrait à portée, elle était saisie et emportée au milieu de la cour, malgré ses cris aigus qui ne manquaient pas d'attirer le reste de la basse-cour affamée; l'heureux poulet-chasseur, la souris dans le bec, était poursuivi par ses compagnons suivis des canards moins vifs à la course, mais parfois plus habiles et prompts à profiter du moment opportun pour prendre et avaler la victime ou ses débris qui, après avoir passé cent fois de bec en bec, devenaient la proie du plus adroit. »

La gravité de la chaleur. — Le poids des corps varie-t-il avec la température? En vue de répondre à cette question, dont on ne trouve pas trace dans les traités depuis la célèbre controverse du Phlogistique, au xviiie siècle, M. Kennely a institué de très délicates expériences. L'appareil employé consistait en une lampe à arc à fil de platine, placée sur une balance sensible au milligramme. En faisant passer un courant électrique dans la lampe on portait le fil de platine à des températures variant entre 20 et 800° (température du rouge naissant). Aucun changement de poids n'a été observé.

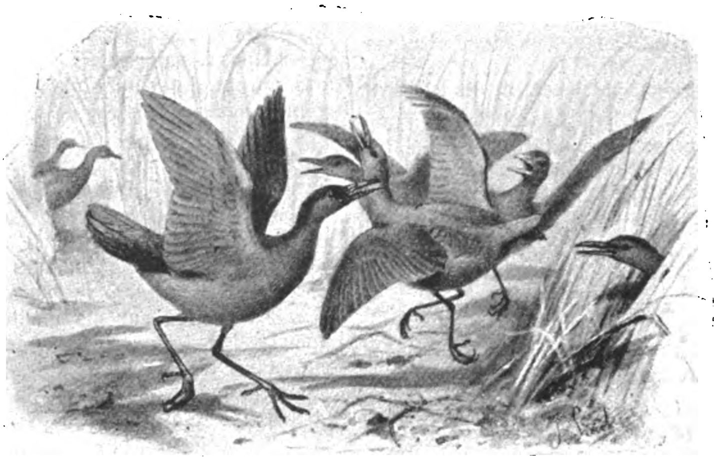
Fécondité de certains poissons. — La perche pond 9,940 œufs, l'éperlan 25,140, le hareng 36,000, la carpe 342,000, la tanche 383,000, la sole 1 million et l'esturgeon 3 millions. Quant à la morue, nous avons dit précédemment qu'elle pondait 9,444,000 œufs.

ZOOLOGIE

—

LA DANSE CHEZ LES OISEAUX

L'histoire des mœurs des animaux est féconde en surprises. On constate en effet chez les êtres, du haut en bas de l'échelle animale, à chaque instant, des actes presque raisonnés, d'un ordre psychique élevé, et des manifestations que nous sommes habitués à considérer comme étant la propriété exclusive de l'espèce humaine. Et déjà, ce terme : échelle animale n'est-il pas ici impropre? Est-il possible de mensurer le degré comparatif d'énergie intellectuelle d'une fourmi, d'une abeille, d'un oiseau ou d'un chien pour établir au profit de ces derniers (la classe noble des vertébrés), la suprématie de l'intelligence et des mœurs résultant de la culture civilisatrice? — La nature découvre à qui sait déchiffrer ses pages souvent obscures, des phénomènes bien dignes d'exciter l'admiration et les réflexions du savant et du philosophe.



La danse chez les oiseaux. — La sauterie des Râles d'Ypecaha.

Darwin, dans son magistral traité de *La Descendance de l'homme* décrit les parades d'amour et les danses que certains oiseaux, surtout les Gallinacés, exécutent à diverses périodes de leur existence. Le naturaliste Audubon a pu voir le mâle d'un héron (*Ardeo herodias*) marcher avec dignité et une véritable cadence devant les femelles en défiant ses rivaux. Les vautours (*Cathartes jota*) se livrent à des gesticulations et parades, au commencement de la saison amoureuse.

« Pendant le printemps, dit Darwin, notre fauvette grise (*Sylvia cinerea*) s'élève souvent à quelques mètres de hauteur au-dessus d'un buisson, y voltige d'une manière saccadée et fantastique tout en chantant, puis retombe sur son perchoir. »

Jerdon raconte qu'une outarde indienne (*Otis bengalensis*) après s'être élevée verticalement dans l'air par un battement précipité de ses ailes, en redressant sa crête et les plumes du cou et de la poitrine, se laisse ensuite retomber à terre. L'oiseau répète plusieurs fois de suite cette même manœuvre en fredonnant en même temps dans un ton particulier. Les femelles qui se trouvent dans le voisinage obéissent à cette sommation gymnastique et quand elles approchent, le mâle abaisse les ailes et étale la queue comme un dindon.

Darwin cite encore le cas très curieux de certains genres d'oiseaux australiens, les oiseaux à berceau; — sans doute les codescendants de quelque ancienne espèce ayant acquis l'instinct étrange de construire en matières végétales des abris destinés à leurs parades d'amour. — Ces berceaux, qui sont richement décorés de plumes, coquilles, os et feuilles, sont bâtis sur le sol dans le seul but de la parade d'amour, car les nids de ces espèces sont établis sur les arbres.

Strange a décrit les habitudes de quelques oiseaux de ce genre dit Satins, qu'il a gardés en volière dans la Nouvelle-Galles du Sud. « Par moments le mâle poursuit la femelle dans toute la volière, puis se rendant au berceau, il y prend une plume de couleur gaie ou une grande feuille, articule une curieuse note, redresse toutes ses plumes, court autour du berceau et paraît excité au point que les yeux lui sortent de la tête. Il ouvre une aile, puis l'autre, émettant une note basse sifflante, et comme le coq domestique, semble picoter à terre jusqu'à ce que la femelle s'approche doucement de lui. »

Certains oiseaux ne se contentent pas de danser, ils exécutent une véritable musique instrumentale. Les oiseaux de paradis, qui habitent les forêts de la Nouvelle-Guinée, agitent et choquent ensemble leurs pennes, suivant un certain rythme et produisent des sons qui se fusionnent avec ceux que leurs congénères exécutent au même moment. Les dindons râclent leurs ailes contre le sol et quelques tétras produisent de même un son bourdonnant.

La figure ci-dessus montre les évolutions chorégraphiques des râles d'Ypecaha. Ces oiseaux accompagnent leurs gestes de cris plus ou moins rythmés, et exécutent en dansant un bruyant concert. Comme s'ils étaient brusquement frappés de folie, ils se précipitent violemment de côté et d'autre, les ailes étendues et animées d'un rapide mouvement vibratoire, le bec largement ouvert, le cou tendu et quelquefois le bec dressé verticalement. Au bout de trois ou quatre minutes de cette sauterie, les danseurs se séparent et retournent tranquillement à leurs nids de roseaux.

Ces curieux phénomènes ont été observés et décrits dernièrement par M. W. Hudson.

MARC LE ROUX.

Le Gérant : H. Dutertre.

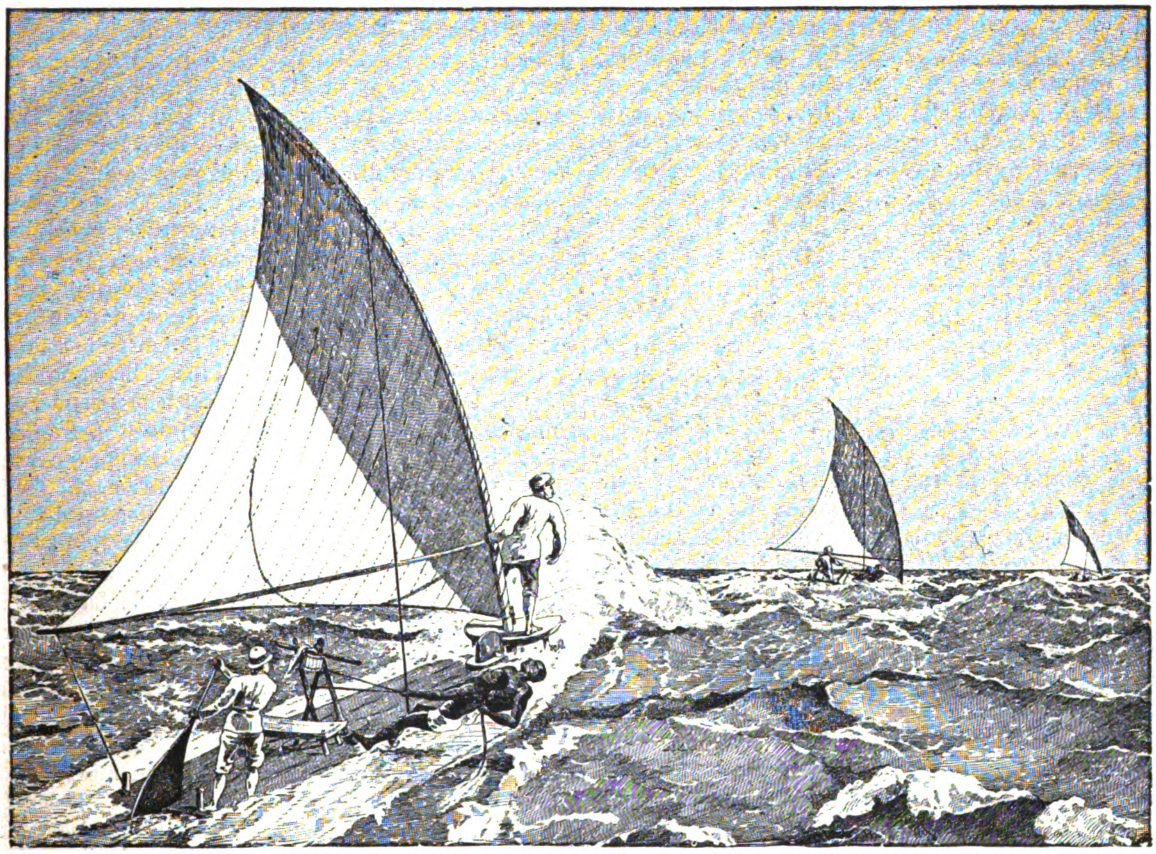
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

ART NAVAL

LA JANGADA

Il ne s'agit point ici du roman de Jules Verne et de sa maison flottante sur laquelle se résolurent des problèmes de cryptographie plus ardus que ceux présentés par Edgard Poë dans le *Scarabée d'or*, il s'agit d'un bateau de construction très simple que l'on voit parfois fendre les flots de la côte du Brésil.

Cette barque ne sert pas à de longs voyages, elle n'est pas pontée et son habitat n'est rien moins que confortable ; c'est une espèce de bateau de course absolument incommode pour ceux qui le montent, mais capable de donner des vitesses considérables. C'est lui que l'on a choisi sur les côtes du Brésil pour faire les régates sur mer, pendant la belle saison ; cette simple planche, jetée sur les flots, surmontée d'une voile, est, en effet, capable de tenir la mer avec quatre passagers. Il est vrai que ces passagers sont absolument indispensables à la stabilité du bateau et que, sans eux, par la mer la plus calme, la moindre petite brise aurait tôt fait de coucher le bateau sur le flanc, la voile dans l'eau, la quille en l'air.



La Jangada. — Manœuvre de la barque.

Je dis la quille par habitude, car, à vrai dire, il n'y a pas de quille, la *jangada* est une simple planche de bois, dont l'avant est un peu taillé en pointe, dont l'arrière est carré. En avant une forte pièce de bois, assez large pour qu'un homme puisse s'y tenir de pareille bout, fait saillie. Dans cette pièce de bois est enfoncé un long mât vertical qui supportera une voile unique, mais immense, pareille à une grande aile, et qui semble devoir à chaque instant emporter l'embarcation.

A l'arrière est placé un gouvernail fort primitif, simple palette très large, s'enfonçant profondément sous l'eau et manœuvrée par un seul homme. De chaque côté du gouvernail deux piquets servent à attacher l'écoute. Au milieu se trouve une banquette et deux nègres, tenant en main une longue corde attachée sur un cabestan. C'est à ces deux nègres qu'est dévolue la fonction de maintenir l'embarcation en équilibre.

Aussitôt que le vent souffle, aussitôt que la voile enflée semble devoir faire tout chavirer, les deux nègres, s'arc-boutant de leurs pieds sur les bords de l'embarcation, accrochés d'autre part à la corde, se penchent sur la mer, et de plus en plus, jusqu'au moment où ils ont atteint la position d'équilibre pour le bâtiment. Ce métier n'est rien moins que fatigant ; il demande une grande souplesse, une grande force et en même temps un grand sang-froid. En effet, qu'une saute de vent se produise, que l'embarcation vire un peu brusquement, et aussitôt il faut que les deux nègres passent de tribord et babord sans perdre de temps, sous peine de prendre un bain complet. Inutile, d'ailleurs, de dire que ces deux malheureux sont, pour ainsi dire, plongés à chaque instant dans l'élément liquide. Que le vent mollisse quelque peu et aussitôt l'équilibre est rompu, la barque penche sur les nègres qui, malgé toute leur agilité, n'on point eu le temps de remonter et prennent ainsi un bain forcé.

Telle est cette embarcation fort simple de construction qui, grâce à son centre de gravité à chaque instant déplacé, peut soutenir une toile énorme, même par un vent très fort. La résistance due au frottement du bâtiment sur l'eau est presque nulle, ou se réduit à fort peu de chose. En faire un bateau de plaisance serait peut-être aller un peu loin, mais telle qu'elle est, cette embarcation permet encore des courses rapides si elle est conduite par des gens de sang-froid.

B. LAVEAU

LES GRANDS INVENTEURS

—

UNE INTERVIEW AVEC EDISON

SUITE ET FIN (1)

« Ma plume électrique et mon miméographe sont très répandus ici et en Europe. Environ trois cents hommes en vivent; mais mes profits de ce côté ne sont pas considérables. Les résultats de ma lampe d'incandescence sont plus satisfaisants, surtout lorsque je regarde le nombre d'hommes auxquels cette invention donne de l'ouvrage. Dans tout l'univers trente-six mille personnes en vivent. Dans ma fabrique de Senectady j'emploie trois mille huit cents hommes, j'en emploie mille à Harrisson, et cent cinquante à New-York. Actuellement, j'estime à quatre millions le nombre de lampes d'incandescence qui brûlent dans tout l'univers. Elles représentent un capital de 500 millions de francs. Voici comment j'arrive à ce résultat: 425 millions pour les lampes proprement dites et 75 millions pour les fils. Les compresseurs ont en outre des installations que j'évaluerai à 500 millions, de sorte que leur capital s'élève à 1 milliard, qui suivant les Compagnies rendent depuis 4 jusqu'à 20 pour 100 par an. Mes brevets pour la lumière d'incandescence m'ont rapporté environ 700,000 francs. J'avais dépensé environ 2 millions de francs en expériences.

« Les chemins de fer électriques ne sont évidemment pas une entreprise aussi considérable. J'ai établi le premier chemin électrique des États-Unis à Menloo Park en 1879. Il avait 5,000 mètres de longueur, et je le parcourus avec une vitesse de 60 kilomètres à l'heure. Il y a longtemps que je l'ai vendu, et je n'ai point encore rattrapé l'argent qu'il m'a coûté.

« Le phonographe est une nouvelle chose. Je resterai son pionnier pendant quatre ou cinq ans. Rester son pionnier cela veut dire le faire marcher. Ce sera une plus grande chose que le téléphone (1). On a dû rester douze ans le pionnier de la machine à imprimer. Je pourrais bien inventer une machine à écrire électrique, qui ne ferait pas de bruit, mais la chose n'est pas pressante. La machine à écrire se trouve déjà dans un état satisfaisant. J'ai vendu le phonographe, mais il y a à propos de cette invention une affaire très compliquée qui n'a pas besoin d'être racontée. Le phonographe ne m'a point rapporté d'argent. Mais je travaille à une chose qui rapportera de l'argent, et à laquelle personne ne participera que les gaillards qui y sont intéressés avec moi. C'est la concentration magnétique du minerai de fer. C'est la dernière entreprise commerciale que j'ai mise sur pied. J'ai un moulin à Ogden, dans le comté de New-Jersey, avec une capacité de 2,000 tonnes en vingt-quatre heures. Voici, en gros, en quoi consiste l'idée: Le minerai de fer ne peut servir à fabriquer de l'acier Bessmer quand il contient une proportion notable de phosphore. Pour approvisionner nos manufactures de l'Est nous sommes obligés d'importer des minerais convenables d'Algérie, de Cuba, d'Espagne, etc.; comme le fret du Michigan en est trop considérable nous n'avons point recours aux mines nationales. Notre importation s'élève à 1,600,000 tonnes par an. Il y a probablement plus de mines dans le Michigan, ou au moins de roches primaires contenant du fer, que dans tout le reste du territoire des États-Unis. Le procédé de concentration, c'est-à-dire d'extraction magnétique des plus petites parties de fer du sein des roches dans lesquelles il est disséminé, lui donne une excellente qualité en enlevant tout le phosphore. J'ai passé trois années à faire des marchés pour louer toutes les mines de fer disponibles dans le New-Jersey. J'ai acquis une surface de 18 milles carrés de roches ferrugineuses, cela sera pour moi, comme un puit de pétrole de première qualité. Dans six ou sept ans, j'extrairai, chaque année, pour 50 ou 60 millions de francs de minerai, sur lesquels j'aurai un bénéfice de 15 millions par an. Actuellement je m'occupe de la construction de huit moulins.

« Sur mes diverses patentes, en ne considérant que le bilan de mes ventes et de mes dépenses, je suis en perte de 3,000,000 absorbés par des procès et des expériences. Je serais plus avancé, si je n'avais jamais pris de brevet (2). Je ne veux pas dire que je sois un pauvre diable, comme vous pourriez l'inférer de mes réponses, mais mon argent ne vient pas de la vente de mes brevets, ni de la protection que le *Patent office* m'a donnée. Tout ce que j'ai gagné m'est arrivé comme fabricant, et cela m'en a donné assez pour bien vivre et faire mes expériences. C'est là tout ce que je désire.

---

(1) Voir le n° 238.

(1) Une circonstance des plus curieuses et même des plus gênantes, c'est qu'il n'est pas possible en France de se procurer un phonographe.

(2) M. Edison prend plus de cent patentes par an, et cette mode est usitée par les principaux électriciens d'Amérique.

« — Monsieur Edison, reprit alors le rédacteur du *World*, dans un discours au dîner de la Foire du Monde, M. Chaumey Depew (1) a développé cette idée, qu'à Philadelphie il n'y avait qu'un petit nombre de fils suspendus pour raconter l'histoire des inventions électriques. Au contraire, à l'Exposition de Chicago, on verra un bâtiment, de grandes dimensions, consacré exclusivement aux progrès de l'électricité, et presque toutes l'œuvre d'un seul homme. Si vous n'étiez pas obligé de ménager l'espace, quelle serait l'étendue que vous pourriez donner à l'exposition de vos inventions, et à combien de machines avez-vous travaillé pendant votre vie?

« — Ah! voici deux questions auxquelles il ne me serait pas facile de répondre. Je peux vous dire qu'il fut un temps où je travaillais à quarante machines à la fois. Si j'avais conservé toutes les machines auxquelles j'ai travaillé, et que j'ai expérimentées, elles couvriraient environ une superficie de 10 hectares. »

(à suivre.) W. MONNIOT.

◆

ÉCONOMIE POLITIQUE

LES ASSOCIATIONS OUVRIÈRES

« Une des conséquences logiques du principe de la liberté du travail est, dit M. Turquan, de permettre aux ouvriers de se concerter entre eux pour demander des augmentations de salaires, des réductions d'heures de travail et d'autres avantages concernant les diverses conditions du travail, et, en cas d'insuccès, de cesser tout travail en masse, d'abandonner l'atelier ou l'usine, en un mot, de se mettre en grève. Le droit à travailler ou à ne pas travailler est certainement incontestable, et aujourd'hui il est incontesté : néanmoins, ce n'est qu'au prix de longues et douloureuses luttes qu'une vérité aussi simple, au point de vue économique, a pu être reconnue, et ce n'est que soixante-dix-sept ans après la proclamation de la liberté du travail que la légitimité de l'action collective a fini par être admise.

« Qu'on n'aille pas s'imaginer, d'après ce préambule, que nous sommes partisans des grèves et que nous encourageons les coalitions; on voit, par la seule aridité des chiffres statistiques, combien les grèves sont préjudiciables à la classe ouvrière, pour ne parler que de cette classe, car elles sont également préjudiciables aux patrons. » Notamment, il s'écoule toujours de longs mois avant que le gréviste ait regagné ce qu'il a perdu pendant le chômage et puisse profiter de l'augmentation de salaire. En outre, les industries étrangères bénéficient souvent de la cessation du travail au détriment des industries nationales.

Lorsque l'association est permanente, elle prend le nom de *syndicat;* lorsqu'elle est temporaire, elle s'appelle *coalition*. Bien entendu, les entrepreneurs peuvent, comme les travailleurs, se syndiquer ou se coaliser, et opposer aux grèves le *lock-out* (fermeture des ateliers).

L'association ouvrière a revêtu d'abord la forme de la corporation; patrons et ouvriers trouvèrent leur compte à la réglementation, car la distinction entre les deux classes ne fut pas de longtemps très sensible. A partir du XIVᵉ siècle, la réglementation des corporations ne profita plus qu'au patron, et les ouvriers de chaque profession s'organisèrent en *compagnonnage*. Le compagnonnage eut d'excellents effets aussi longtemps que les ouvriers non affidés ne furent pas inquiétés, que le nombre des apprentis ne fut pas limité, et qu'il ne s'établit pas entre maîtres et ouvriers une rivalité jalouse. L'État intervint en faveur des corporations; il interdit le compagnonnage, qui subsista en secret et provoqua des grèves. La rivalité des patrons et des ouvriers, envenimée par les tendances exclusives des uns et des autres, aboutit à une véritable guerre.

C'est pour cette raison que la Révolution abolit les corporations supprimées un moment par Turgot en 1776, mais rétablies après la chute de ce ministre. Mais, en voulant proclamer la liberté du travail, la Révolution fut amenée à interdire toute association permanente, ce qui revenait à empêcher les travailleurs de se grouper pour étudier entre eux leurs intérêts communs ou résister à des prétentions parfois injustes. Le Code pénal prohiba les coalitions d'ouvriers et les coalitions de patrons. C'était aller beaucoup trop loin dans la voie de l'individualisme. D'ailleurs, si les grèves sont passagèrement fatales aux industries, elles sont parfois justifiées, et leur simple éventualité suffit pour disposer ceux qu'elles menacent à la conciliation. Le droit de coalition fut reconnu par la loi de 1864 et le droit de se syndiquer en 1884; les syndicats ne peuvent posséder d'autres immeubles que ceux nécessaires à leurs besoins professionnels, mais ils ont le droit d'ester en justice, de posséder; de plus, tous les ouvriers d'une même profession peuvent s'unir à titre permanent, mais la personnalité juridique leur est refusée.

En Angleterre, les *Trades-Unions* ont été reconnues dès 1871. Elles ont rendu des services; mais elles ont malheureusement été trop souvent imbues de tendances tyranniques, comme les anciennes corporations.

A côté de ces associations. que l'on accuse volontiers d'être relativement aristocratiques et conservatrices, de se recruter dans l'élite des artisans (*skilled labourers*), et de laisser de côté les journaliers proprement dits (*unskilled labourers*), de se contenter d'améliorations de détails et d'une polémique égoïste de métier et de négliger systématiquement les revendications générales de classe, ont surgi de nouveaux groupes, de nouveaux chefs.

(à suivre.) M. P.

◆

---

(1) M. Chaumey Depew est un orateur célèbre de New-York, qui a pris énergiquement le parti de Chicago à une époque où la cité empire fondait et essayait de faire manquer l'Exposition qu'elle réclamait comme sa chose particulière.

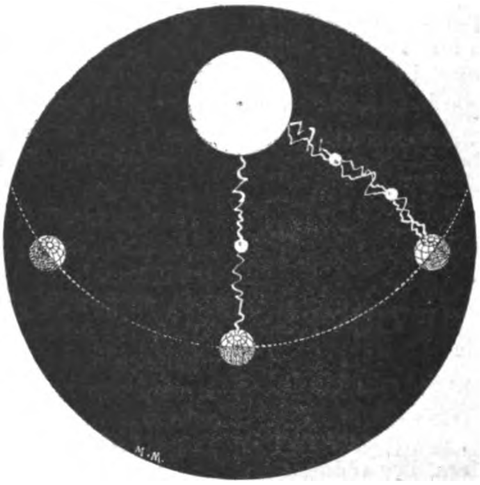
LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE(1)

Au moment où nous écrivons ces lignes Vénus a parcouru la majeure partie de la trajectoire le long de laquelle on a pu l'admirer pendant la durée du printemps 1892. Cette apparition s'est produite à Paris dans des conditions excellentes, au moins depuis la fin d'avril jusqu'au commencement de juin, c'est-à-dire depuis la période de la plus grande élongation, jusqu'à celle du maximum d'éclat. Certaines soirées ont été si claires que M. Léon Jaubert, directeur de l'observatoire populaire public et gratuit du Trocadéro, est parvenu à faire constater à quelques-uns de ses visiteurs la réalité des découvertes faites dans les apparitions antérieures par M. Trouvelot, un des plus éminents astronomes français, actuellement attaché à l'établissement célèbre de Meudon.



Revue des progrès de l'astronomie. Diagramme de la théorie astrophysique de Zenger pour expliquer la manière dont les orages de la Terre sont dérivés de ceux du Soleil.

Déjà, en 1813, Gruithuisen, comme on le voit par son observation du 26 décembre (Planche III, *fig.* 3), avait constaté vers les extrémités des cornes de Vénus une sorte de protubérance assez facile à distinguer. Ces observations ont été répétées à différentes reprises par M. Trouvelot. Cet habile astronome, qui est en même temps un artiste hors ligne, a exécuté à différentes reprises une multitude de dessins, représentant ce qu'il a vu, avec une précision auxquelles les meilleures photographies ne sauraient jamais atteindre. En effet, ces dernières, malgré la perfection que l'on peut leur supposer, ne sauraient être considérées que comme de simples documents, susceptibles d'être consultés avec plus ou moins de fruit par le savant dont le génie se sert de ce qu'il voit pour deviner ce que l'on doit voir. Dans cette série remarquable de chefs-d'œuvre, où la vérité, sagement interprétée par une raison sûre, sert de guide à l'œil, nous avons choisi un certain nombre de fragments représentant l'extrémité polaire australe vue à différentes époques. C'est la même région de Vénus, que nous avons aussi à mettre sous les yeux de nos lecteurs.

En comparant ces images, on reconnait avec une admirable netteté le fait immense que Gruithuisen et Schrotter, les deux illustres observateurs de Vénus du commencement du siècle, n'avaient fait que soupçonner. Dans chacun de ces dessins le pôle austral est d'une blancheur extrême. Il se détache de la même manière que le ferait un diamant de la plus belle eau sur le fond déjà éblouissant du corps de l'astre.

Comme on ne saurait supposer que cette lumière si vive, si pure, si intense, soit produite par une incandescence véritable, il faut bien admettre que la surface de la planète possède dans cette région une constitution spéciale, lui permettant de renvoyer dans l'espace, avec une force et une énergie particulières, la lumière qu'elle reçoit.

Cet effet ne peut évidemment s'expliquer que par la présence de vastes espaces recouverts d'une substance douée d'une blancheur immaculée. L'inspection du pôle boréal donnerait exactement les mêmes résultats. N'est-on pas conduit à admettre que, comme celle de Mars et de la Terre, les extrémités de l'axe de rotation de Vénus sont couronnées d'immenses glaciers que des Gustave Lambert ou des capitaines Franklin cherchent peut-être à explorer à cette heure?

Il est même probable que les deux glaciers polaires de Vénus offrent un caractère tout particulier, leur donnant une extraordinaire ressemblance avec le pôle austral de la Terre. Cette circonstance nouvellement révélée de leur constitution rendrait parfaitement compte de la présence de masses de glace à la surface d'un corps céleste arrosé par des rayons d'une énergie double de celle que nous ressentons, et provenant d'un disque solaire dont le diamètre angulaire est beaucoup plus grand.

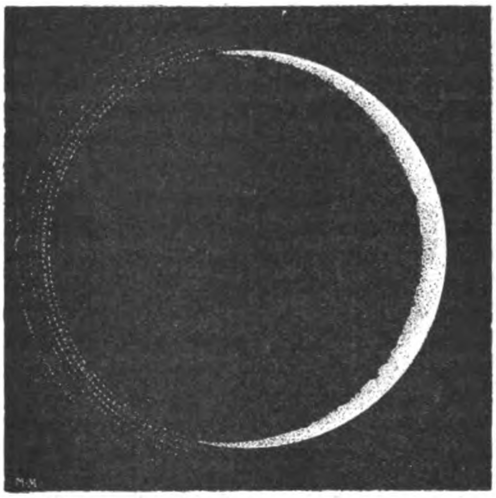
En effet, en examinant avec soin les dessins de M. Trouvelot on voit que la tache éblouissante de la corne est séparée du reste de la planète par une ligne finement dentellée. Ces inflexions si menues ne sont-elles pas le profil des caps et des fiords de l'immense montagne glaciale qui domine hardiment le niveau général de la planète, et du haut desquels les banquises de Vénus se précipitent dans son océan Antarctique, faisant entendre un épouvantable fracas.

Cette idée singulière s'accorde si bien avec ce que l'on sait de la nature de Vénus qu'on ne peut que se montrer frappé de la manière dont toutes ces différentes indications coïncident.

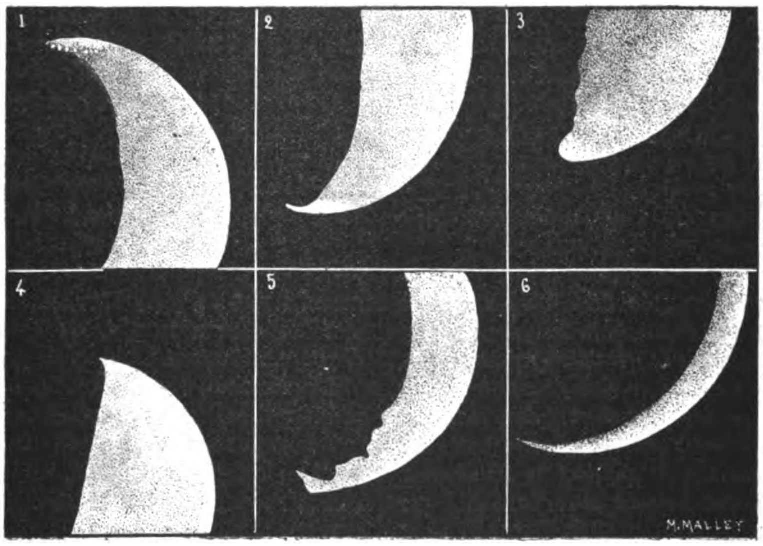
Dans un de nos dessins nous avons reproduit le profil de la partie éclairée, telle qu'elle a été vue il y a quelques années par notre savant compatriote. Gruithuisen et Schrotter ont présenté l'un et l'autre un grand nombre de dessins analogues. Ces observateurs hors ligne, au génie desquels ces nouveaux progrès rendent hommage, ont donné de la même manière un certain nombre de coupes de la planète, constatant que la surface est excessivement rugueuse Quoique la ligne de séparation soit estompée par de puissantes réfractions, on reconnait qu'il s'y rencontre des montagnes probablement plus hautes que les sommets les plus orgueilleux des Andes et de l'Himalaya. Ces pointes rocheuses pénétrant dans des régions où l'atmosphère est rare seraient toutes couvertes de glaces éternelles en vertu de la loi qui fait qu'on rencontre des étonnants amas de neige consolidés près des sources du Gange, du Nil, de l'Amazone, et de tous les grands fleuves des régions tropicales de la Terre. En effet, même dans Mercure, les zones où l'air est rare sont le siège du froid éternel, dont les aéronautes et les explorateurs des pôles de la Terre n'ont fait qu'entrevoir de loin les épouvantables rigueurs. D'un autre côté, par des expériences directes exécutées avec son spectroscope, dont nous avons déjà entretenu nos lecteurs, M. Jansen a constaté que l'atmosphère de Vénus renferme de l'eau à l'état de vapeur. Ses belles observations montrent que les taches grises qu'on observe sur le milieu du disque sont formées par des nuées prodigieuses, protégeant efficacement nos concitoyens d'en haut contre une chaleur et une lumière qui les aveugleraient ou les dessècheraient si un voile bienfaisant ne s'étendait au-dessus de leur tête.

---

(1) Voir la *Science illustrée*, tome IX, p. 410.



Revue des progrès de l'astronomie.
Croissant lumineux
prolongé par la réfraction atmosphérique.



Revue des progrès de l'astronomie. — Légende des observations.
1. 19 janvier 1878. — 2. 3 septembre 1876. — 3. 29 novembre 1813 (Gruithuisen).
4. 18 décembre 1877. — 5. 25 octobre 1871 (R. Langdon). — 6. 5 février 1879.

Non seulement on a vu, paraît-il, comme d'immenses éclairs sillonner ces masses formidables, mais la vue de Vénus, lorsque son croissant est réduit à une ligne brillante d'une prodigieuse ténuité, ne peut guère s'expliquer que par l'existence d'une lueur crépusculaire très intense, indiquant à la fois un air très dense et très chargé de vapeur d'eau. Avec quelle admirable précision ils s'enchaînent et se corroborent! Que nous sommes loin des divagations de l'astronome italien, voulant réduire cette planète magnifique à l'état de simple lune du Soleil.

Quelle doit être l'existence d'êtres analogues à nous dans des conditions pareilles, avec un jour semblable au nôtre par sa durée et une année plus courte d'un tiers? c'est ce qu'il n'est point impossible de rechercher, en s'appuyant sur de solides inductions. Mais nous demanderons la permission de ne point nous préoccuper de ce problème en ce moment; car nous avons à signaler encore le progrès fait par la météorologie astrale de M. Ch. Zenger, dont le système a permis de faire dans ces derniers temps des prédictions très remarquées, et qui paraissent s'être vérifiées avec une précision tout à fait remarquable.

Le célèbre membre de l'Académie royale slave de Prague attribue une immense importance à l'apparition des taches du Soleil, qui sont pour lui l'expression d'un état d'agitation de la surface de l'astre. Il pense que cet état d'agitation est le plus souvent provoqué par l'apparition de corps célestes, planètes, comètes et surtout légion d'astéroïdes se glissant entre nous et le soleil. Car dans cette situation intermédiaire ils peuvent provoquer des décharges par une sorte de *cascade* analogue a celle que les électriciens savent produire avec des bouteilles de Leyde

Se trouvant à un potentiel autre que la surface solaire, ces corps serviraient d'intermédiaire aux décharges électriques du Soleil qui, lorsqu'elles nous atteignent, produisent non seulement des troubles de l'aiguille aimantée mais des perturbations atmosphériques, et même des convulsions souterraines.

Plus voisine que nous du centre d'où s'élancent les redoutables cyclones, Vénus en serait frappée plus souvent ; en conséquence, lorsqu'elle arriverait dans une situation voisine de son opposition, les grandes perturbations qui s'y produisent fréquemment risqueraient donc de nous atteindre par ricochet. Vénus pourrait donc être, jusqu'à un certain point, complice du cyclone de l'île de France, et surtout de celui du Kansas.

Nous avons, d'après les indications de M. Zenger lui-même, fait dessiner un diagramme de nature à faciliter l'intelligence d'une théorie dont nous ne pouvons indiquer aujourd'hui que les éléments principaux, mais elle a l'avantage de rattacher les événements célestes, à ceux qui se passent sur la Terre. On ne peut lui refuser le mérite de chercher à faire cesser l'isolement artificiel que l'on a voulu établir entre la Terre et les autres membres de la famille dont elle fait incontestablement partie.

W. DE FONVIELLE.

◆

VARIÉTÉS

LA GLACE ARTIFICIELLE

Il n'y a pas encore bien longtemps, on ne connaissait guère, en fait de glace à rafraîchir, que la glace recueillie l'hiver sur les lacs ou les cours d'eau, et conservée en glacières qu'on protégeait du mieux possible contre l'élévation de température. Les pays chauds, même les pays tempérés, devaient importer tout ou partie de leur provision de glace : il en arrivait de pleines cargaisons dans nos ports, et le déchargement des navires qui nous apportaient cette denrée était vraiment un spectacle curieux.

La main-d'œuvre considérable, au pays de production, les frais de transport, le déchet en cours de route et dans les transbordements faisaient de la glace un produit de luxe, limité dans ses applications. Aujourd'hui, tout cela est bien changé : nous n'importons plus de glace, et les pays chauds encore moins que nous : en toute saison, par les températures les plus élevées, l'industrie a su réaliser la fabrication continue de la glace par masses aussi considérables qu'on le désire; au lieu du produit naturel, assez rare, au prix élevé et variable, elle nous offre de la glace artificielle exactement semblable, à un prix toujours le même et très réduit; aussi l'usage de la glace à rafraîchir s'est-il infiniment répandu.

Chose curieuse au premier abord, c'est en brûlant du charbon que nous fabriquons de la glace, et le poids de glace obtenue est proportionnel, pour une même machine, au poids de la houille consommée.

On va comprendre pourquoi. Quel que soit le système employé, la série des opérations a pour but de soustraire à l'eau un certain nombre de calories, de manière à la refroidir jusqu'à zéro, puis à la faire passer de l'état liquide à l'état solide, ce qui est la grosse partie du travail. Pour accomplir cette double opération, refroidissement et changement d'état, il faut une certaine somme d'énergie : on l'emprunte généralement à une machine à vapeur, qui la tire directement du charbon brûlé dans son foyer.

Mais l'énergie de la machine à vapeur est de l'énergie mécanique. Quelles transformations subit-elle, et par quels intermédiaires, pour, en fin de compte, se résoudre en un refroidissement intense ? Fait très paradoxal en apparence, puisque toute disparition d'énergie mécanique fait apparaître une certaine quantité de chaleur correspondante.

Suivons le fonctionnement d'une machine à glace, par exemple la machine Fixary, l'une des plus répandues, et nous allons voir sans peine qu'il n'y a pas la moindre contradiction entre la théorie et les faits.

Dans cet appareil (1), l'intermédiaire utilisé est le gaz ammoniac; une pompe aspirante et foulante le comprime jusqu'à liquéfaction dans un récipient dit condenseur, en même temps qu'une circulation d'eau froide enlève à mesure la chaleur produite par la compression du gaz et par son changement d'état.

Du condenseur, l'ammoniac liquéfié va se détendre dans un récipient plus vaste, le congélateur, et revient à l'état gazeux; mais, pour cette seconde transformation, il lui faut absorber précisément la quantité de chaleur mise tout à l'heure en liberté quand le gaz devenait liquide. Cette chaleur a été soustraite par l'eau courante; l'ammoniac empruntera donc au milieu ambiant celle qui lui est indispensable pour réaliser son nouvel avatar.

On s'arrange pour que ce milieu soit un liquide difficilement congelable, par exemple de l'eau salée, plus souvent de l'eau tenant en dissolution du chlorure de calcium ou de magnésium. Ce bain, cédant constamment des calories à l'ammoniac qui se volatilise, se maintient à une température de plusieurs degrés au-dessous de zéro : pour fabriquer de la glace, il suffit d'y plonger soit des carafes à frapper, soit des « mouleaux », ou bacs pleins d'eau, qui deviennent autant de blocs de glace.

La machine, comme toutes les machines à froid industrielles, est à production continue : sans arrêt, le même gaz ammoniac passe de l'état gazeux à l'état liquide, est refroidi, puis, se détendant, redevient gaz et recommence indéfiniment le même cycle en traversant et retraversant la pompe, le condenseur et le congélateur.

Les machines à affinité dérivent de l'appareil Carré, à dissolution d'ammoniaque, qu'on voit dans les cours de physique et qu'on emploie beaucoup chez les glaciers et cafetiers. La production intermittente de l'appareil primitif s'est transformée en production continue dans les appareils Rouart et Imbert. Ces machines n'ont plus la pompe de compression des précédentes, mais elles empruntent toujours à la houille l'énergie nécessaire à leur fonctionnement; un combustible leur est même indispensable pour chauffer la dissolution ammoniacale et en chasser le gaz ammoniac. Avec la chaleur, il leur faut de la force pour actionner les diverses pompes de circulation y compris, bien entendu, l'importante pompe à circulation d'eau froide sur laquelle j'ai appelé particulièrement votre attention.

---

(1) Voir la *Science illustrée*, tome IX, p. 300.

Le rôle des machines frigorifiques ne se borne pas à produire de la glace. Elles trouvent des utilisations importantes dans toutes les industries où l'on a intérêt à maintenir longtemps de très basses températures. Je citerai, parmi les applications les plus importantes, la conservation des produits alimentaires, particulièrement des viandes et poissons, et la fabrication de la bière ; dans les resserres des marchés, dans les caves des brasseries, on établit un réseau de tubes où circule le liquide incongelable, maintenu à la température voulue par le fonctionnement de la machine. L'air ambiant est constamment refroidi au contact de ces tubes, ou mieux on établit la ventilation des locaux en les alimentant d'air froid et sec refroidi dans un récipient spécial dit frigorifère.

Le premier agent indispensable à la marche de l'appareil, c'est la pompe de compression, c'est-à-dire le travail d'un moteur, car cette pompe ne marche pas toute seule et doit vaincre une résistance de plusieurs atmosphères. Une quantité notable de force est également nécessaire pour faire circuler l'eau chargée de soustraire les calories mises en liberté par la compression du gaz. La pompe de circulation, remarquez-le, joue un rôle de première importance; sans elle, il n'y aurait « rien de fait », comme on dit: l'ammoniac retrouverait à sa portée les calories mises en liberté pendant la compression; en se détendant, il les reprendrait aussitôt et n'aurait plus besoin de les emprunter au bain du congélateur, qui les prend lui-même à l'eau des carafes et des mouleaux.

En dernière analyse, c'est donc bien en brûlant du charbon qu'on fabrique de la glace. Vous me direz qu'une chute d'eau et une turbine en feraient autant, puisque celle-ci pourrait commander les pompes tout aussi bien qu'une machine à vapeur. C'est parfaitement exact, et l'on pourrait demander le même service à un moulin à vent, à une turbine atmosphérique, à un cheval menant un manège, à un homme attelé sur une manivelle.

Mais le moteur animal est peu économique; la chute d'eau se trouve d'habitude trop éloignée, et, dans le grand nombre des cas, jusqu'ici, c'est la machine à vapeur qui satisfait le mieux aux conditions du problème.

La machine allemande Linde est construite sur le même principe que l'appareil Fixary; au lieu de gaz ammoniac, la machine à froid Raoul Pictet utilise l'acide sulfureux anhydre; dans le système P. Giffard, perfectionné par M. Tellier, on comprime de l'air, et l'on obtient le froid par sa détente. Toutes ces machines sont dites machines à compression.

E. LALANNE.

LA CLEF DE LA SCIENCE

—

CHALEUR

SUITE (1)

572. — *Comment un foyer chauffe-t-il un appartement?* — L'air le plus proche du feu s'échauffe et s'élève; l'air froid descend, s'échauffe et s'élève à son tour : ce mouvement successif continue jusqu'à ce que tout l'air de l'appartement soit chauffé.

573. — *Les rayons du soleil élèvent-ils d'une manière sensible la température de l'air qu'ils traversent?* — Les rayons du soleil, en traversant l'air, ne le chauffent pas sensiblement. L'air sur les hautes montagnes, dit Tyndall, peut être excessivement froid quoique le soleil darde ses rayons brûlants. Les rayons solaires, qui, dans leur contact avec la peau humaine, sont presque douloureux, restent impuissants à échauffer l'air d'une manière sensible; il suffit de se mettre à l'ombre pour sentir le froid très vif de l'atmosphère.

574. — *Si les rayons du soleil n'élèvent pas la température de l'air, comment l'atmosphère devient-elle si chaude en été?* — Parce que, au contact de la terre, qui, elle, absorbe et retient la chaleur solaire, les couches d'air inférieur s'échauffent à leur tour, s'élèvent et sont remplacées par de nouvelles couches qui se mettent elles-mêmes en équilibre de température; l'atmosphère alors, au moins jusqu'à une certaine hauteur, devient très chaude.

575. — *Pourquoi les sommets de certaines montagnes sont-ils toujours couverts de neige, même en été?* — 1° La température de l'atmosphère diminue, et dans une proportion sensible, à mesure qu'on s'élève à une plus grande hauteur, parce que l'air devient de plus en plus léger et mauvais conducteur; 2° les masses qui forment les sommets des montagnes, après s'être grandement refroidies pendant l'hiver, deviennent par cela même une cause de refroidissement; l'air reste froid et les neiges ne peuvent fondre même pendant les chaleurs de l'été; elles ne fondent qu'à la surface qui reçoit directement le rayonnement solaire.

Sur les Alpes, la limite des neiges éternelles est à environ 2,670 mètres; la neige ne fond jamais ou presque jamais à cette hauteur, quoique la température moyenne de l'année soit de 4°.

576. — *Si l'air est un mauvais conducteur de la chaleur, pourquoi le fer rougi au feu se refroidit-il lorsqu'on l'expose à l'air?* — L'air en contact avec le métal rougi s'échauffe, s'élève rapidement, emportant la chaleur qu'il a absorbée; d'autre air le remplace, absorbe une nouvelle quantité de chaleur, s'élève à son tour, et ainsi de suite, jusqu'à ce que toute la chaleur du fer ait été emportée.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

---

(1) Voir le n° 238.

RECETTES UTILES

Ciment perfectionné pour coller le bois, la pierre et d'autres matières.

Colle forte	40 kilog.	» gr.
Eau	40 —	» —
Ciment de Portland en poudre	6 —	666 —
Matières colorantes en poudre	6 —	666 —
Résine en dissolution	6 —	666 —

On fait d'abord dissoudre la colle forte au bain-marie, ou à une température ne dépassant pas 100° C., puis on ajoute le ciment en poudre, la matière colorante et la solution de résine (1 kilogr. 50 de résine dissoute dans 1 lit. 25 d'alcool du commerce), puis on agite fortement afin d'assurer le mélange intime des ingrédients.

On laisse refroidir, puis on l'agglomère en pains de différentes formes, dans des moules appropriés aux usages auxquels ils sont destinés. Lorsqu'on veut s'en servir, on les fait chauffer, en ajoutant de l'eau, s'il en est besoin.

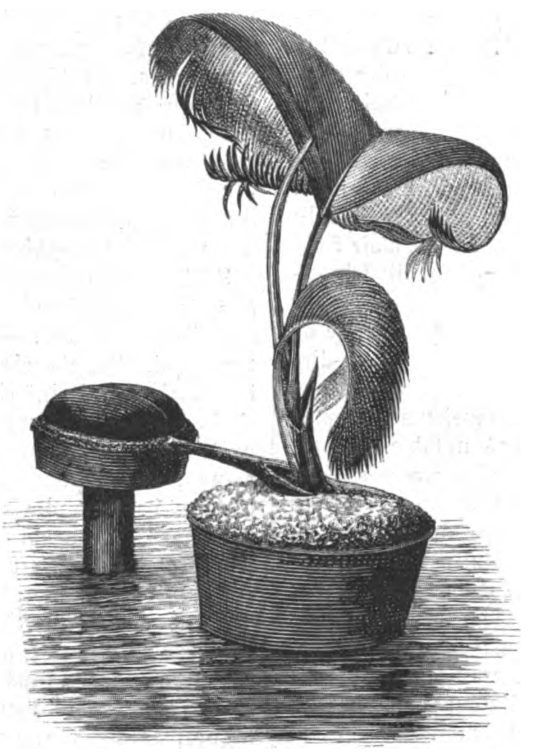
Lorsque l'endroit où le ciment doit être employé est exposé à l'humidité, on fera bien de lui ajouter une petite quantité de pétrole ou d'huile de paraffine.

Nouvel usage du verre. — M. Rostaing, à Paris, a trouvé un nouvel emploi pour les déchets de verre de toute espèce.

Tous les fragments de verre cassé, de quelque couleur et de quelque qualité que ce soit, sont d'abord concassés d'une manière uniforme, puis on en remplit des moules doublés de talc ou de silice que l'on met au four. On obtient ainsi une masse homogène et très dure que l'on peut tailler en blocs diversement colorés et qui constituent une espèce de marbre artificiel. On laisse en général à ces blocs un côté brut, ce qui donne une surface que l'on peut avec la plus grande facilité appliquer sur un mur avec un peu de mortier ou ciment, pour obtenir ainsi des effets décoratifs très curieux. On est arrivé à produire des dessins en relief en comprimant la masse pendant qu'elle est encore plastique. On est parvenu, avec un moule à compartiments mobiles que l'on remplit de verre de couleurs variées à fabriquer des espèces de vitraux de couleur dans lesquels le plomb n'est plus nécessaire, puisqu'ils sont d'une seule pièce.

Vieillissement des eaux-de-vie. — Un moyen pratique de vieillir les eaux-de-vie est d'ajouter quatre ou cinq gouttes d'ammoniaque par litre de ce liquide.

Le plus souvent, après quelques jours, il se forme un dépôt léger. Décantez avec précaution la partie supérieure et filtrez le dépôt.



Le cocotier des Seychelles. — Germination des fruits.

BOTANIQUE

LA CROISSANCE EN EUROPE
DU COCOTIER DES SEYCHELLES

La flore des Seychelles serait pauvre sans l'extraordinaire développement qu'y atteint un palmier, sans contredit le plus beau du monde, le *lodoicea Seychellarum* ou cocotier des Maldives. C'est une véritable merveille végétale que le fruit de cet arbre. Autrefois, tout l'archipel était orné de cet admirable palmier qu'aujourd'hui on trouve seulement à l'île Praslin, l'île Curieuse et l'île Ronde.

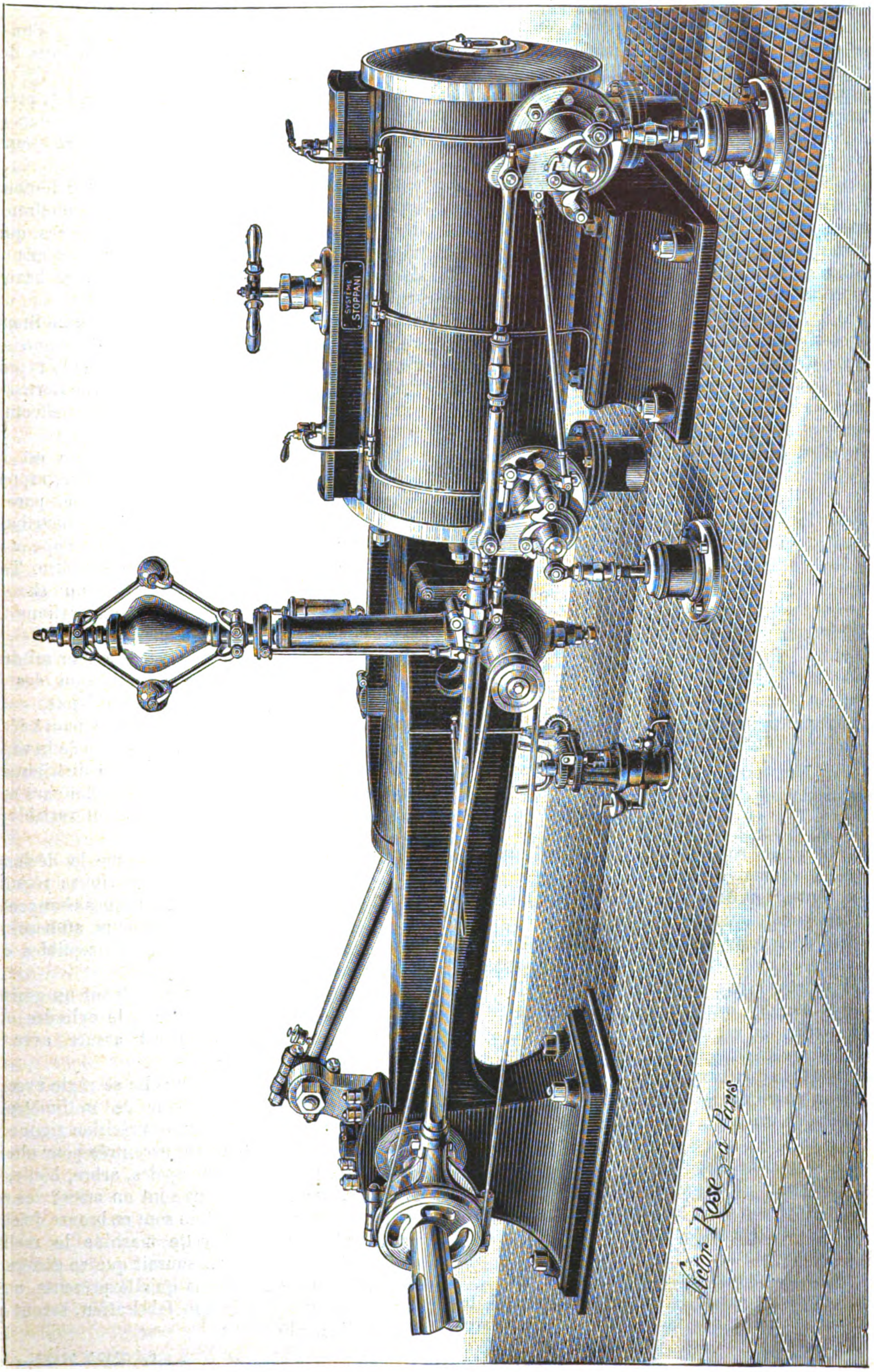
Il est à l'île Praslin un site sans rival, vanté par les navigateurs : le ravin du Coco de Mer. Dans cet endroit la végétation exubérante fait songer aux colossales flores des périodes géologiques. C'est la station préférée du lodoicea, qui aurait bientôt disparu si l'administration plus prévoyante que les habitants de l'île ne prenait cet arbre sous sa sauvegarde en faisant pour ce ravin ce qu'ont fait les Américains pour la vallée de Yosemiti, déclarée domaine de l'État et parc national.

Le volumineux noyau de la drupe du cocotier des Seychelles, est utilisé pour la confection de vases désignés depuis longtemps sous le nom de : Vaisselle de l'île Praslin.

Le coco de mer ou coco de Salomon atteignait autrefois des prix insensés, et on le rencontrait souvent dans les collections princières. On raconte même qu'un empereur d'Allemagne, auquel les médecins recommandaient les vertus thérapeutiques souveraines du coco de Salomon, offrit pour l'un de ces fruits la somme énorme de 4,000 florins d'or (80,000 francs).

Les légendes les plus étranges avaient cours dans le peuple au sujet de ce végétal, sans feuilles, sans tige, sans pédoncule et qu'on ne trouvait que sur les côtes. C'était, disait-on, le fruit d'une plante marine gigantesque, que la mer rejetait à certains moments et qui possédait des propriétés thérapeutiques particulières. On sait maintenant que cette énorme noix renferme l'embryon d'un des plus magnifiques palmiers qui existent, le lodoicea des Seychelles.

Jusqu'à présent on n'avait pu faire germer en Eu-


SYSTÈME
STOPPANI
Victor Rose à Paris

Les inventions nouvelles. — Machine à vapeur, système Stoppani.

rope cette graine que l'on conservait à l'état sec dans les collections. Aujourd'hui, cette rareté végétale peut être admirée au jardin botanique royal de Kew en Angleterre, et l'on doit à M. Allen notre intéressante gravure qui représente la plante se développant vigoureusement dans un pot.

La noix ou plutôt la graine émet une longue pousse que les botanistes appellent prolongement cotylédonaire. Les cotylédons sont les feuilles nourricières de la plante, qui chez les végétaux ordinaires apparaissent au-dessus de la surface du sol dès les premières périodes de la germination. Les cotylédons d'un pois ou d'une fève sont les deux moitiés charnues de la graine entre lesquelles est enfermée la plantule.

Le cocotier des Seychelles, étant un palmier, appartient au grand groupe des plantes qui ne possèdent qu'un seul cotylédon et le long prolongement qui sort de la noix pour se rendre dans le pot est évidemment le canal conducteur de la réserve nutritive. C'est la voie suivie par les matériaux destinés à la croissance du végétal. La noix du lodoicea mesure environ $0^m,30$ de longueur et actuellement la plante élevée au jardin de Kew, s'élevant déjà à une hauteur de $1^m,20$, emprunte encore sa nourriture à la substance même de la graine.

M. ROUSSEL.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES(1)

Nouvelle machine à vapeur à deux distributeurs et à détente perfectionnée système Stoppani.

Les inventions se succèdent dans l'industrie des moteurs à vapeur. L'idéal des inventeurs est de réaliser toutes les économies possibles, sinon dans le prix de la construction, du moins dans la meilleure utilisation de la force produite. Jusqu'ici, les améliorations accomplies dans ce sens ont eu pour résultat d'augmenter le prix de revient de la construction, de compliquer les organes et d'obliger les industriels à confier la conduite de ces machines à des mécaniciens consommés et habiles, ce qui ajoute encore aux frais généraux.

De l'avis unanime, les machines qui possèdent la distribution de vapeur la plus parfaite et qui obtiennent, de ce chef, une économie notable, sont les machines à quatre distributeurs des types *Corliss*, *Sulzer*, *Farcot*, *Weeloch*, etc. Deux distributeurs règlent l'admission de la vapeur par un mécanisme à déclic ou à déclenchement instantané; deux autres règlent l'échappement.

Ces machines représentent un prix élevé; leur délicatesse d'organes empêche qu'on se hasarde à les confier à des mains qui ne soient pas très expérimentées. Aussi ne peut-on s'en servir avec avantage que dans la grande industrie, qui dispose d'un personnel d'élite pour l'entretien et la conduite de ses machines.

La machine à vapeur, système Stoppani, présente les mêmes avantages que les machines des types cités plus haut, mais elle en diffère par la simplicité et la robustesse de ses organes.

D'ailleurs, les machines à quatre distributeurs, à quelque marque qu'elles appartiennent, n'offrent pas des variantes importantes. Les différences qui les séparent résident dans les systèmes de déclic ou de déclanchement, qui ne sauraient influer beaucoup sur le rendement économique.

Avec ses deux distributeurs, la machine Stoppani obtient une économie de vapeur égale, sinon supérieure, à celle que réalise un des meilleurs types des machines à quatre distributeurs, le type Corliss, par exemple. Des essais comparatifs ont été effectués et ont fourni des résultats probants.

Dans la machine Stoppani, le cylindre est d'une construction toute spéciale. La chemise, rapportée dans l'enveloppe, rend le réglage facile et pare aux ruptures occasionnées par l'inégalité de la distribution.

La vapeur circule d'abord dans l'enveloppe et dans les fonds avant de pénétrer dans le cylindre. Toutes les surfaces du cylindre reçoivent un chauffage méthodique qui supprime les condensations intérieures durant la période de détente.

Les espaces nuisibles sont réduits à leur minimum (moins de 2 pour 100) par la disposition des deux distributions uniques placées dans les fonds.

Deux distributeurs équilibrés fonctionnant à déclenchement instantané règlent l'admission de la vapeur.

Un seul excentrique commande la distribution et permet d'obtenir, avec ces deux distributeurs seulement, une admission à déclenchement variable jusqu'à 80 pour 100 de la course.

Un régulateur isochrone actionne le déclenchement et assure à la machine une vitesse régulière, même si elle est soumise à de brusques changements de résistance. Ce régulateur provoque, au besoin, un arrêt automatique, dans les cas susceptibles d'entraîner un emportement.

L'excentrique de la machine agit sur un graisseur unique à crémaillère qui lubrifie le cylindre et les distributeurs. Le graissage est assuré avec une dépense minima d'huile.

Le serrage du palier-manivelle se règle avec une approximation d'un vingtième de millimètre. Le réglage s'opère donc avec une précision rigoureuse. Les segments du piston sont excentrés pour obvier à toute fuite. Les pièces principales, arbre, bielle, tige de piston, axe et manetons sont en acier; les coussinets et bagues d'articulation sont en bronze de choix.

L'industrie a fait à cette machine le meilleur accueil, et son emploi ne saurait que se généraliser dès que tous les avantages qu'elle présente, autant que le soin qui préside à sa fabrication, seront plus universellement connus.

G. TEYMON.

---

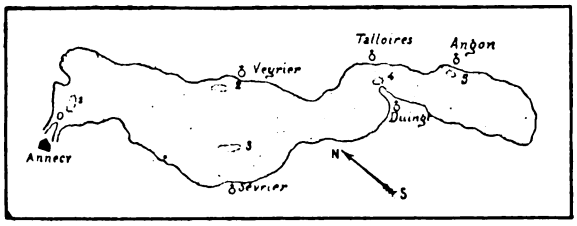
(1) Voir le n° 235.

ARCHÉOLOGIE PRÉHISTORIQUE

—

Les Habitations lacustres de France

Les documents relatifs aux anciennes habitations lacustres de l'Europe ont été recueillis presque uniquement jusqu'à ces dernières années dans les recherches effectuées sur les lacs de Suisse, d'Allemagne, du Tyrol ou d'Écosse. Quand on parle de *Palaffites*, la pensée se reporte de suite sur les stations classiques du Léman, de Bienne, de Neuchâtel et des étangs de la Carniole. Il existe pourtant en France deux grands bassins d'eau douce que les anciennes populations aborigènes avaient choisis pour y construire leurs demeures, soit isolées, soit, le plus souvent, agglomérées en hameaux. Les lacs d'Annecy et du Bourget sont de ce fait très intéressants à explorer, car bien avant l'époque où les Allobroges occupaient ces régions, dès les temps obscurs de la préhistoire, les hommes avaient enfoncé sur les bords de ces deux grands lacs des pilotis qui supportaient des constructions dont nous rencontrons encore des traces nombreuses.



Les habitations lacustres.
Stations lacustres du lac d'Annecy.

1. Station de l'entrée du port. — 2. Station de Vieugy. 3. Station du Châtillon. — 4. Station du Roselet. — 5. Station d'Angon.

Qu'était-ce qu'une habitation lacustre? Il suffit de parcourir les relations des voyageurs pour constater que, de nos jours, en Malaisie, par exemple, les Dayaks de Bornéo se mettent à l'abri des incursions des fauves et des tribus ennemies par l'établissement de huttes bâties sur un plancher reposant sur des pilotis. Dans certains cas, une passerelle très étroite permet à l'habitant de gagner le rivage. La plupart du temps, la maison est complètement isolée et la communication avec la terre ferme est assurée au moyen d'une pirogue.

Nombreux sont encore les exemples de survivance de certaines coutumes ou procédés d'industrie dans l'histoire de l'humanité. Certaines races, mieux douées intellectuellement que les autres, ont subi une évolution plus rapide. D'autres en sont restées à l'industrie hésitante et rudimentaire des premiers âges, témoin la persistance des habitations lacustres et aussi l'étonnante comparaison que l'on peut faire des armes aux périodes néolithiques avec les informes outils des indigènes polynésiens les plus dégradés. En un mot, toutes les phases de l'activité humaine sur lesquelles se sont attardé, nos ancêtres se trouvent encore fixées de nos jours, et certains frères de ces Aryas qui ont atteint ce haut degré de civilisation, apanage des races européennes, en sont encore aujourd'hui à l'âge de la pierre taillée ou polie!

Dans le lac d'Annecy, dès 1856, des dragages importants ont amené au jour une foule de débris de l'industrie lacustre. D'infatigables chercheurs, Revon, Éloi Serand, les deux fondateurs du musée d'Annecy, le D^{r} Thonion, ont réuni dans les vitrines de ce musée une collection préhistorique des plus remarquables. Depuis cette époque, le lac a été exploré à plusieurs reprises par les mêmes savants et toujours des découvertes nouvelles ont été faites.

Le lac d'Annecy est entouré de montagnes très pittoresques et possède un développement de 14 kilomètres de longueur. La plus grande largeur (de Sévrier à la rive opposée) mesure 3 kilom. 500. Sa hauteur moyenne au-dessus du niveau de la mer est de 446 mètres et sa plus grande profondeur entre Sévrier et Veyrier est de 62 mètres.

Les premières recherches furent entreprises près de la pointe de Duingt, à la station du Roselet. L'eau atteint sur ce haut fond, qui affecte la forme d'un croissant, une profondeur de $0^{m},60$ au maximum, et on aperçoit, encore maintenant, le sommet des pilotis enfoncés dans le sol. On pouvait reconnaître même, il y a peu d'années, des traces de planchers effondrés soutenus par des traverses. La drague ramena des fragments d'une charpente formée de bois du pays (*abies excelsa*, *A. pectinata*, *quercus robur*), des haches en serpentine polie, une moitié de bracelet ouvert à section circulaire en bronze, des meules dormantes en gneiss, usées par le frottement, et plusieurs pierres à broyer en quartzite, puis des *fusaioles*, sortes de disques en terre noire percés au milieu, ornés de lignes, de dépressions et de points, dont l'usage est à peu près inconnu.

On remontait encore à la surface des couronnes ou tores en terre destinées à supporter des vases à fond pointu, un lacis de végétaux qui retenait des noyaux de merisier, des noisettes, des dents et os de bœuf ou de cochon et plusieurs morceaux de l'enduit terreux qui formait les parois des habitations et montrant encore l'empreinte du clayonnage, des anneaux de métal, un moule à anneaux en micaschiste et une dizaine de brunissoirs. Cette station peut être rapportée franchement à l'âge de bronze.

Près du petit promontoire d'Angon, à 10 mètres du rivage, Revon découvrait en 1874 les restes d'une habitation lacustre décelée par la présence de gros pilotis occupant un espace assez restreint.

E. Serand annonçait en 1884 (dans le journal des sciences anthropologiques *L'Homme*, dirigé par M. de Mortillet), le résultat de ses fouilles à la station de l'entrée du port d'Annecy, située à environ 30 mètres de l'île des Cygnes. Cette station d'âge robenhausien a fourni un casse-tête entier, quinze haches polies, quinze rondelles ou fusaioles en pierre, de très nombreux silex, lames, scies, grattoirs, pointes de flèches et de lances... Une épingle et un grain de collier en bronze trouvés en cet endroit font présumer que cette station fut longtemps habitée et vraisemblablement jusqu'à l'époque du bronze.

En 1868, le D^{r} Thonion découvrait le village lacustre de Vieugy. On a retiré une hache en bronze de l'époque morgienne, des pierres à broyer en quartzite et en granite, quelques-unes portant la trace d'un long usage, trois meules dormantes en pierres plates, des ossements, des poteries à anses tantôt pleines, tantôt évidées. Un fait curieux, qui démontre que les habitants de ces pays pouvaient avoir des relations commerciales lointaines, est la trouvaille d'un petit coquillage marin, le *turbo néritoide*.

La station du Châtillon est la plus remarquable. Son haut fond est rendu bien apparent par une teinte gris clair qui tranche violemment sur le bleu indigo du lac. Le Châtillon, situé à 600 ou 700 mètres de Sévrier, offre une profondeur uniforme de $3^{m},50$ à 4 mètres. Revon et Seraud y draguaient, en 1884, des bronzes, un grand couteau à douille dont la lame ondulée est ornée de points en creux, deux bracelets ouverts ayant les extrémités prolongées en oreilles, des fragments de grands vases dont le col est bordé d'impressions faites à la pointe et au poinçon, des cordes, des filets, une assiette à rebord en terre fine, des moitiés de plats, une traverse et des pieux en chêne. Une couche de vase très épaisse recouvre le sol et il est probable que des recherches plus suivies amèneront au jour des restes très intéressants. Cette station a été rapportée au groupe lacustre du larnandien.

Le lac du Bourget a été aussi très exploré. Ce grand bassin, situé à 231 mètres au-dessus du niveau de la mer, est long de 16 kilomètres et large de 5 kilomètres. Sa profondeur varie entre 80 et 100 mètres et il est plus riche en stations lacustres que le lac d'Annecy. MM. Perrin, Rabut et Troyon ont minutieusement fouillé ce lac, qui a fourni dans les stations de Grésine et du Saut une foule d'objets pareils à ceux du lac d'Annecy. Des filets, nattes, cordes, bronzes, poteries, ont été recueillis en grande quantité. On a aussi trouvé des épingles à tête ronde en bronze, servant sans doute à retenir les cheveux.

MARC LE ROUX.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

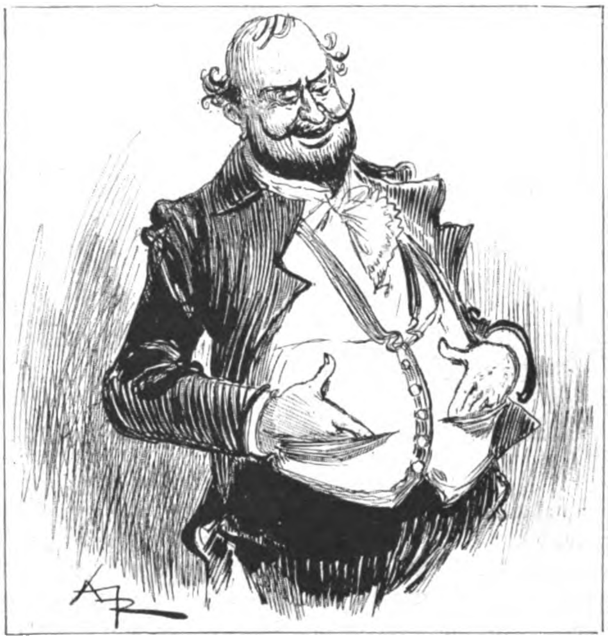
LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

En effet, dans le petit salon, M. des Marettes se promenait de long en large d'un air agité, en murmurant des phrases indistinctes.

« ... Irréductible esprit de domination... servi par un charme dangereux, pernicieux... profonde astuce... fausse douceur... Femme, créature artificielle et artificieuse...

— Ah! ah! fit M. Lorris, je n'ai pas besoin de vous demander des explications, grand homme, je reconnais le portrait, vous travaillez à un discours destiné à battre en brèche les prétentions du parti féminin... »



LA VIE ÉLECTRIQUE. — L'ex-malade.

M. des Marettes passa la main sur son front.

« Je vous demande pardon, messieurs, je m'oubliais... Nous disions donc?

— Nous disions, reprit Philox Lorris, que j'avais à vous présenter un homme que vous avez connu il y a peu de mois tombé par l'excessif surmenage moderne dans une lamentable sénilité... Regardez-le aujourd'hui! »

Philox Lorris amena l'ex-malade en pleine lumière.

« Ce cher La Héronnière! s'écria M. des Marettes, est-il possible! Est-ce bien vous?

— C'est bien moi, répondit l'ex-malade en souriant.

— Vous tenez sur vos jambes? Vous n'êtes plus en enfance?

— Comme vous voyez, mon bon ami!

— Il revient de loin; nous l'avions pris à son dernier souffle pour que l'exemple fût plus probant! dit Philox Lorris. Ah! nous avons eu de la peine, il nous a fallu d'abord le garder dans une couveuse et le mettre peu à peu en état de recevoir nos inoculations... Maintenant vous pouvez regarder, toucher, faire mouvoir M. de La Héronnière, il n'y a pas de supercherie, voyez, il est solide, il remue, il parle... allons donc, La Héronnière, remuez donc! Soulevez-moi ce fauteuil... Bien, maintenant passons aux facultés intellectuelles, à la mémoire... Quel était avant-hier le cours du 2 %?... Bien, bien, assez!

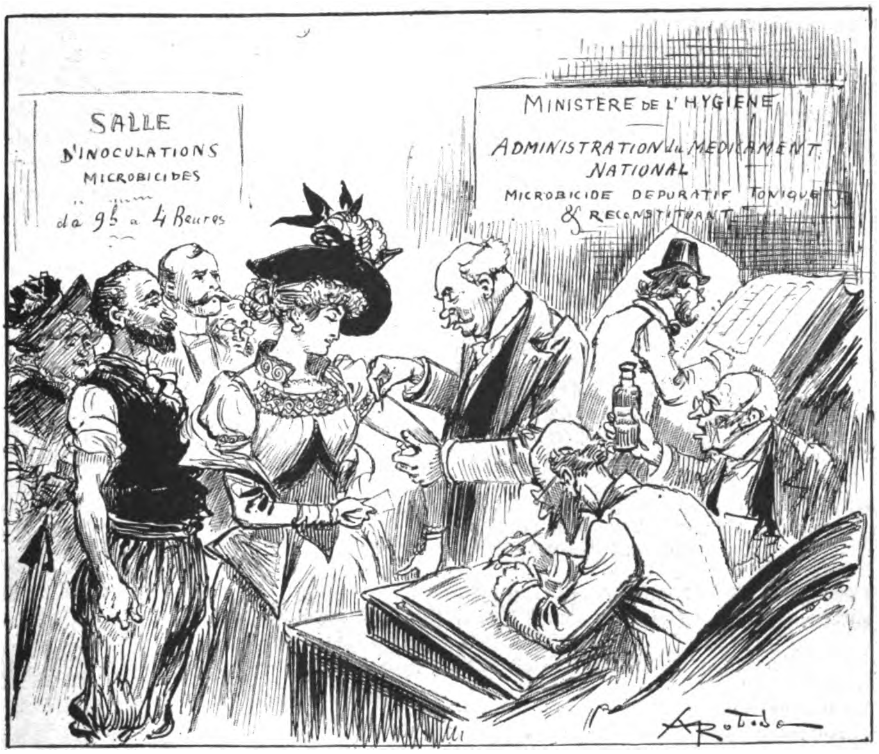
---

(1) Voir les nos 209 à 238.

M. des Marettes est convaincu... Maintenant que vous avez vu le résultat, nous allons vous expliquer comment il a été obtenu... Sulfatin, passez-moi ces petits flacons là-bas... pas par là, c'est l'appareil aux miasmes, faites donc attention, mon ami!... Ne touchez donc pas aux robinets, vous êtes terriblement distrait, mon ami... »

Sulfatin, en effet, n'était pas encore complètement revenu de son trouble de tout à l'heure; lui, jadis l'homme froid et mesuré par excellence, il était agité, fronçait les sourcils par moments et se promenait d'un pas saccadé.

« Voici donc, reprit M. Philox Lorris lorsque Sulfatin lui eut remis les deux flacons, voici donc le grand médicament que j'aspire à dénommer *national;* dans ce minuscule flacon est le liquide pour les inoculations microbicides, et dans cette fiole le même liquide, considérablement dilué, et mélangé à différentes préparations qui en font le plus puissant des élixirs... Une inoculation tous les mois du vaccin microbicide, deux gouttes matin et soir de l'élixir, voici le traitement très simple par lequel je me charge de faire d'un peuple d'anémiques, de surmenés, de nervosiaques, un peuple solide, équilibré, sain, dans les veines duquel circulera un torrent de sang nouveau chargé de globules rouges et dépouillé de tous bacilles, vibrions ou microbes! Mais il me faut l'appui d'hommes politiques éminents, d'hommes d'État comme vous, monsieur le député, pour que ma grande découverte produise les résultats que j'en attends... Permettez-moi de vous exposer en deux mots l'idée que je vais développer tout à l'heure dans ma conférence...


SALLE
D'INOCULATIONS
MICROBICIDES
de 9h à 4 heures
MINISTERE DE L'HYGIENE
ADMINISTRATION du MEDICAMENT NATIONAL
MICROBICIDE DEPURATIF TONIQUE & RECONSTITUANT
A. Robida

La vie électrique. — **Le grand médicament national.**

— Exposez! dit le député.

— Une loi dont vous êtes le promoteur, monsieur le député, une loi que votre entraînante éloquence fait voter par toutes les fractions du Parlement, rend mon grand médicament national obligatoire en garantissant à la maison Philox Lorris, sous le contrôle du gouvernement, le monopole de la fabrication et de l'exploitation... — inutile de dire, monsieur le député, que des avantages sont réservés aux amis de l'entreprise qui l'ont soutenue de leur haute influence.....

— Je reprends!... nous organisons par toùt le pays des services d'inoculation et de vente... Chaque Français, une fois par mois, est vacciné avec le liquide microbicide et il emporte un flacon du médicament. L'obligation n'a rien de vexatoire, tant de choses sont obligatoires aujourd'hui, l'État peut bien intervenir une fois de plus et imposer sa direction lorsque l'intérêt public est si évident... par cette loi, c'est tout simplement la santé obligatoire que vous nous décrétez! Êtes-vous conquis, mon cher député?

— Je m'incline et j'admire, répondit M. des Marettes; dans quatre jours, à la rentrée des Chambres, je dépose une proposition... Mais quelle est cette étrange odeur?

— Je vous remettrai un croquis du projet de loi... Oui, vous avez raison, quelle singulière odeur!... Sulfatin... Grands dieux! vous avez touché aux tuyaux, voyez donc, malheureux, il y a une fuite!

— Une fuite! où cela? demanda M. des Marettes.

— Au réservoir de droite, celui des miasmes pour le corps médical offensif... mon autre grande affaire.

— Sapristi de sapristi! gémit M. des Marettes en prenant la fuite, vite, mon aérocab... Je suis attendu chez moi... Je ne me sens pas bien!... »

(*à suivre.*) A. ROBIDA.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 6 juin 1892

— *Le calculateur Inaudi.* L'Académie avait, on se le rappelle, chargé une commission composée de MM. Charcot, Tisserand, Darboux et Poincaré de lui adresser un rapport sur le calculateur prodige Inaudi, qu'elle avait consenti à examiner il y a quelques mois, au cours d'une de ses séances.

M. Charcot, spécialement désigné comme rapporteur pour la partie psychologique, prend la parole pour la lecture des conclusions de son examen.

M. Charcot rappelle d'abord les débuts de la vie d'Inaudi qui, né à Onorado (Piémont), en 1867, gardait à six ans les troupeaux dans la montagne et à dix ans gagnait sa vie en faisant danser des marmottes; il ne savait ni lire ni écrire, mais calculait déjà merveilleusement à sa façon.

La conclusion à retenir, dit-il, c'est qu'Inaudi, à la différence de la plupart des calculateurs qui l'ont précédé, n'emploie pas la mémoire visuelle dans ses opérations mentales, il fait appel concurremment aux images auditives et aux images motrices d'articulation. Quel est celui des deux éléments qui prédomine? Est-ce l'élément moteur ou l'élément sensitif? L'absence d'un procédé expérimental permettant de les isoler l'un de l'autre empêche de fixer la part respective de chacun d'eux.

Il paraît cependant très vraisemblable, pense M. Charcot, que l'articulation des chiffres n'intervient que pour renforcer les phénomènes d'audition interne qui sont nécessairement les premiers en date.

Les antécédents du sujet et de sa famille n'ont aucun intérêt et l'examen anthropologique auquel on a soumis Inaudi n'a rien révélé.

Après M. Charcot, M. Darboux a examiné Inaudi au point de vue du mécanisme employé.

Chez lui, la mémoire des chiffres est durable. Le calculateur peut répéter à plusieurs jours d'intervalle des listes de chiffre ne comportant pas moins de deux cents nombres.

Inaudi, dit M. Darboux, s'est fait une méthode personnelle. Il commence ses opérations par la gauche, par les gros chiffres, et se rapproche ainsi de certains procédés rationnels en usage parmi certaines peuplades de l'Hindoustan. Il opère ainsi pour la soustraction.

En ce qui touche les problèmes d'algèbre, le calculateur procède par tâtonnements.

« On ne peut, en effet, ajoute M. Darboux, lui demander de retrouver tout seul l'algèbre et les mathématiques tout entières. Nous avons reconnu, conclut ce savant, qu'Inaudi est intelligent et qu'il a l'esprit très ouvert. Si nous remarquons aussi que la mémoire dont il est doué s'est rencontrée chez plusieurs mathématiciens célèbres, nous devons regretter que, dans l'âge où il pouvait étudier, il n'ait pas reçu les leçons d'un maître intelligent et habile. »

— *Élection.* L'Académie a procédé à l'élection d'un correspondant étranger pour la section de géométrie.

La liste de présentation portait en première ligne : M. Sophus Lie (Norvège); en deuxième ligne : *ex æquo* MM. Betti (Italie), Cremona (Italie), Fuchs Klein, Lipschitz, Nœther, Schwartz (Allemagne), Zenther (Danemark).

Au premier tour de scrutin, M. Sophus Lie a été élu par 31 voix sur 31 suffrages exprimés.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un récepteur pour le lait. — Vous savez comment, dans les villes, le laitier distribue son blanc liquide à ses clients. Chaque soir, la ménagère accroche au bouton de sa porte un pot en étain vide, et le retrouve plein à son lever; le laitier a passé dans l'intervalle et a rempli le récipient. Malheureusement, si le laitier est honnête, tout le monde ne l'est pas et il arrive souvent, qu'un filou adroit parcoure les différents étages de la maison et prenne pour son compte le lait distribué aux locataires, sans payer bien entendu. C'est à cet inconvénient que remédie le système représenté par nos deux gravures. La boîte au lait est à l'intérieur de la porte, suspendue au-dessous d'un trou H, qui s'ouvre au moyen d'un déclic actionné par le propre poids de la boîte au lait C. Le laitier découvre le trou caché par une plaque L, et y introduit un entonnoir recourbé F, à long tube, comme le montre notre seconde figure. Il verse le lait dans l'entonnoir et remplit ainsi la boîte. Quand la boîte est enlevée le trou se trouve fermé automatiquement. C'est une invention très pratique et qui est appelée à rendre de grands services dans les villes très populeuses.

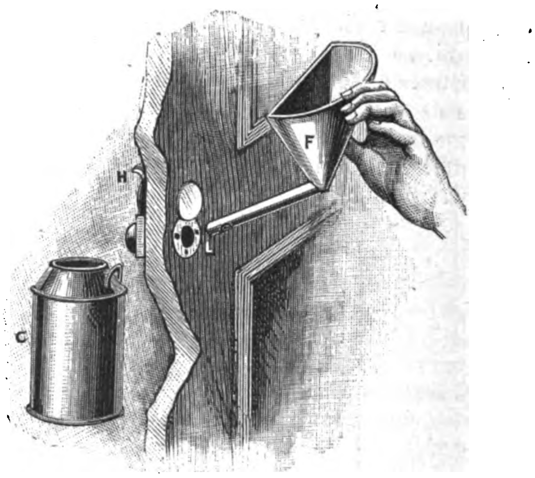


Fig. 1.

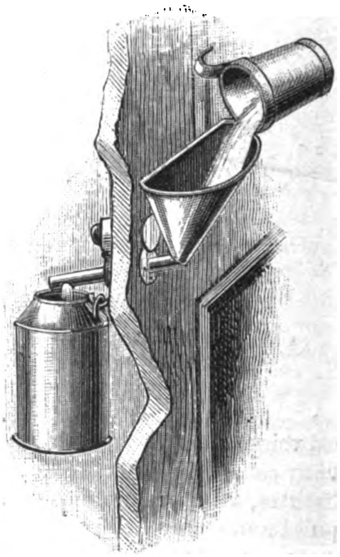


Fig. 2.

Préservation des cables métalliques. — Il y a diverses méthodes pour la préservation des câbles métalliques contre l'oxydation. Les suivantes employées en Allemagne et indiquées par l'*Iron* paraissent peu connues dans notre pays. Un de ces procédés consiste à faire bouillir un mélange de graphite pulvérisé et de suif et à appliquer ce mélange lorsqu'il a pris la consistance du beurre sur le câble au moyen d'une brosse ou mieux à faire passer le câble dans un vase en forme de corne rempli de ce mélange. Il est bon de répéter l'opération toutes les quatre semaines environ. Ce traitement préserve les câbles de la rouille et empêche leur usure amenée par leur mise en contact avec des corps durs. Cette graisse facilite en outre le déplacement des fils les uns par rapport aux autres, car elle pénètre dans les moindres interstices, et elle augmente ainsi la flexibilité des câbles.

Les câbles en fer ne peuvent s'empiler comme les cordes en chanvre, on doit les rouler à terre en cercles d'aussi grand diamètre que possible. On peut encore se servir pour leur préservation du procédé suivant : on mélange de l'huile de lin avec du goudron végétal et on l'applique sur le câble, on obtient ainsi une couche protectrice très efficace. Les câbles immergés dans l'eau doivent être recouverts d'un enduit formé par le mélange de 35 litres de chaux éteinte avec 50 à 60 de goudron végétal ou minéral ; ce mélange doit être bouilli et appliqué à chaud.

Les câbles galvanisés ne peuvent être employés pour les transmissions ; au bout de quelques heures de service, la couche de zinc a entièrement disparu et les fils de fer se rouillent rapidement.

On doit, dans les transmissions par câbles, avoir le plus grand soin des poulies, les gorges doivent être tenues propres et les matières dont on les garnit, bois, cuir, caoutchouc ou métal doux doivent être de la meilleure qualité et posées avec les plus grandes précautions pour éviter l'usure rapide des câbles et accroître l'adhérence de ceux-ci. Les câbles en fils d'acier doivent être préférés aux câbles de fer si la question de la légèreté et de la plus grande résistance doit être prise en considération.

L'apiculture en europe. — Il y a en Grèce 30,000 ruches, 90,000 en Danemark, 110,000 en Russie, 200,000 en Belgique, 240,000 en Hollande, 950,000 en France, 1,450,000 en Allemagne, et 1,550 en Autriche. On voit que la France ne vient qu'après l'empire d'Allemagne pour la culture des abeilles.

L'éclairage électrique de Cambrai. — La distribution de l'électricité a été organisée à Cambrai par M. Ernest Lamy.

L'usine est située derrière l'Hôtel de ville, dans un terrain vendu par la Ville à M. Lamy : elle mesure 265 mètres carrés. Les chaudières, du type multitubulaire, mesurent 150 mètres carrés de surface de chauffe ; elles sont placées dans le sous-sol. Au rez-de-chaussée se trouvent deux machines à vapeur de 200 chevaux et les dynamos ; les premières sont compound et du type pilon, et commandent chacune, par accouplement Raffard, deux dynamos Thury de 500 ampères 125 volts ; l'usine est prévue pour six groupes semblables. Au premier étage, dans une salle largement ventilée se trouve une batterie de 110 accumulateurs de 100 kilogrammes chacun, renfermés dans des vases en grès.

La canalisation est entièrement aérienne et la distribution se fait par le système dit à trois fils. Cinq feeders rayonnent tout autour de l'usine et sont supportés par des consoles fixées sur la toiture des maisons. Sur le groupe le plus important, les deux gros câbles mesurent 150 millimètres carrés de section, et le troisième 75 millimètres carrés seulement.

L'énergie électrique est fournie suivant deux tarifs l'un à forfait pour des lampes brûlant soit jusqu'à dix heures ou minuit et demi, et le second à l'hectowatt-heure. C'est ce dernier mode qui est le plus répandu. Le tarif est le suivant :

1 fr.	le kilowatt-heure	pour les 500 premiers kilowatt-heures
0,80	—	pour les 500 suivants.
0,75	—	pour les 1,000 suivants.
0,70	—	au-dessus de 2,000 kilowatt-heures.

Actuellement, 3,000 lampes sont en service.

PETITES INDUSTRIES DU PHOTOGRAPHE

CONSTRUCTION D'UN OBTURATEUR
A DOUBLE GUILLOTINE

Pour beaucoup, les obturateurs à bon marché sont encore d'un prix relativement élevé. Avec des règles plates, une poire de caoutchouc et une lame d'acier, on peut aisément fabriquer soi-même une guillotine à chute libre et à déclenchement pneumatique. Toutefois, sans grandes dépenses supplémentaires, on peut également construire un obturateur beaucoup plus perfectionné, comme par exemple un obturateur à double guillotine.

Pour cela, prenez deux lames de bois mince, provenant si vous le voulez, d'une bonne règle plate, dont vous proportionnerez les dimensions en largeur et en hauteur, suivant l'objectif sur lequel l'obturateur doit être placé. Exactement au centre, de chaque morceau vous pratiquerez une ouverture circulaire, ou mieux biconcave (1), dont le diamètre sera égal à celui de la lentille de l'objectif. Cette opération terminée vous clouerez ou collerez de petites bandes de bois le long des côtés de l'un des morceaux. Les bandes des petits côtés devront être un peu plus larges que celles des grands. Ces bandes, avant d'être définitivement ajustées, devront être entaillées comme on le voit en A, B et C (*fig.* 3). La cavité A recevra une petite poulie de laiton qui y tournera librement. Toutefois, cette poulie peut, à la rigueur, être remplacée par un fil de métal bien rigide et bien droit. Néanmoins, je préfère la poulie. Elle actionne mieux le mouvement de l'opérateur. En B, on fixe une petite lanière de caoutchouc. Dans l'entaille C vous logerez un crochet d'arrêt D mobile autour d'un pivot E. Vous obtiendrez aisément ce crochet en découpant une feuille de laiton en morceaux suivant la forme indiquée par les lignes pointillées de la figure 3. Au besoin, vous renforcerez l'extrémité supérieure de ce crochet en y soudant un autre morceau de métal. Pour que ce crochet puisse presser constamment contre la guillotine, vous introduirez une lame de ressort dans l'encoche C.

Ce travail préalable exécuté, et les quatre bandes clouées et collées, vous possédez ainsi une sorte de boîte peu profonde, et les fils métalliques ressortant par les trous F, F, sont coudés et crochis pour être rendus fixes. Ce dépassement des fils permet un ajustement plus facile.

---

(1) Voir *la Théorie, la pratique et l'art en photographie*, page 90.

Pour faire la double guillotine, vous prenez des lames minces d'ébonite ou de tout autre substance similaire, G, G. Ces lames mesurant les deux tiers de l'obturateur environ sont placées l'une sur l'autre et percées d'une ouverture circulaire ou biconcave du diamètre de celle pratiquée au centre de la boîte.

Un des bords de la guillotine inférieure doit être entaillé de façon à permettre au crochet d'arrêt de s'y loger et de la maintenir. De plus, l'angle de la guillotine, du côté du crochet, est abattu afin qu'elle puisse passer sans arrêt devant ce crochet que le ressort rabat après le déclenchement. Dans un trou pratiqué au centre de la partie supérieure de cette guillotine on introduit et on fixe à l'extrémité une petite mais forte corde, qui vient passer en dessus, en dessous et autour de la poulie, pour se fixer par son autre extrémité à la partie supérieure de la seconde guillotine.

En tendant cette corde, il faut prendre soin que les trous des guillotines et les bords extérieurs de la boîte soient en parfaite coïncidence. Ceci demande une certaine patience. Toutefois, il ne faut pas oublier que de cet ajustement dépend le bon fonctionnement de l'appareil.

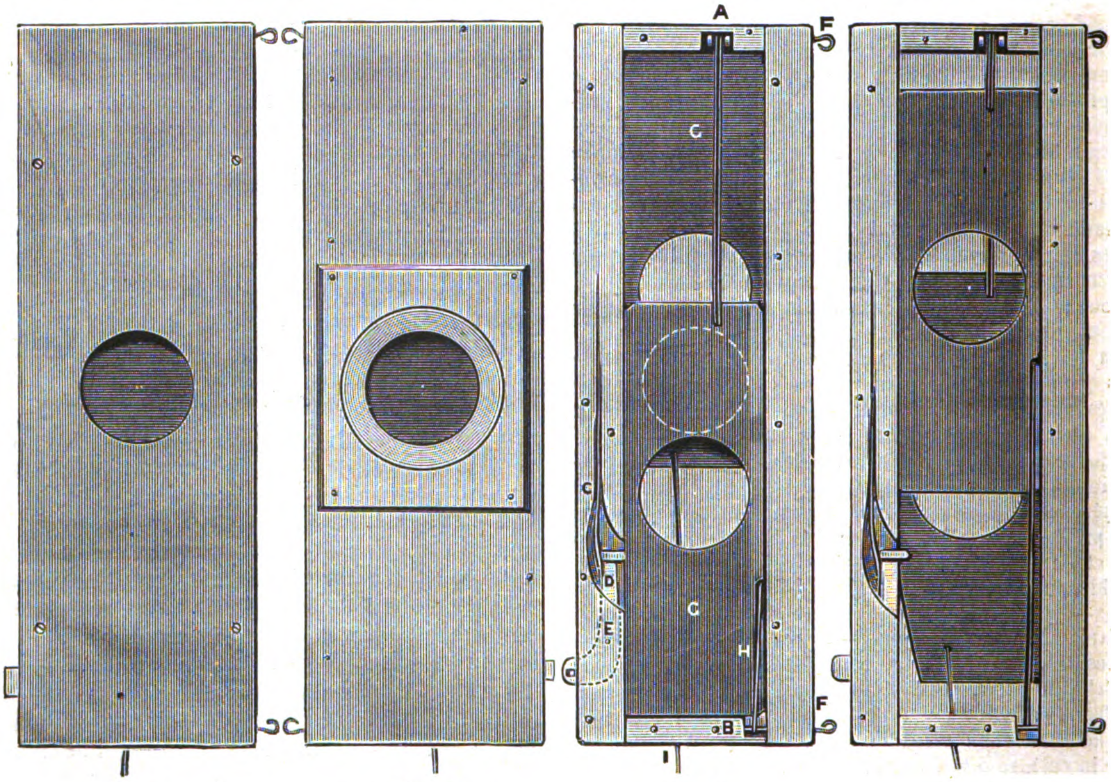


Fig. 1. Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

CONSTRUCTION D'UN OBTURATEUR A DOUBLE GUILLOTINE.

On pratique ensuite une entaille dans la partie inférieure de la guillotine du dessus, et on y passe une lanière de caoutchouc H que l'on fixe en B. Plusieurs entailles peuvent être pratiquées à des hauteurs différentes, pour permettre de changer, en cas de besoin, la longueur du caoutchouc et faire varier la vitesse de l'obturateur. Suivant, d'ailleurs, l'épaisseur et l'élasticité du caoutchouc, cette vitesse peut être encore modifiée.

Une petite corde partant de l'extrémité inférieure de la première guillotine, traversant la bande inférieure de l'obturateur et munie d'un nœud d'arrêt à longueur voulue, sert à armer l'appareil.

On ferme alors la boîte avec la seconde planchette que l'on munit d'un collier permettant d'adapter ce système sur le parasoleil d'un objectif (*fig.* 2).

Pour faire fonctionner l'obturateur on tire la ficelle I jusqu'à ce que le crochet d'arrêt D s'engage dans l'entaille de la guillotine. L'obturateur est dès lors armé (*fig.* 3). Veut-on opérer? On presse la partie extérieure du crochet d'arrêt. Les deux guillotines sont alors rapidement tirées en sens inverse par la bande de caoutchouc, et l'exposition a lieu durant le passage des ouvertures devant l'objectif.

Veut-on se servir de cet obturateur pour la pose? On tire simplement la ficelle I jusqu'à ce que l'obturateur soit ouvert. On le maintient ainsi tout le temps nécessaire, et on continue à tirer jusqu'à ce que le crochet d'arrêt rentre dans son entaille.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

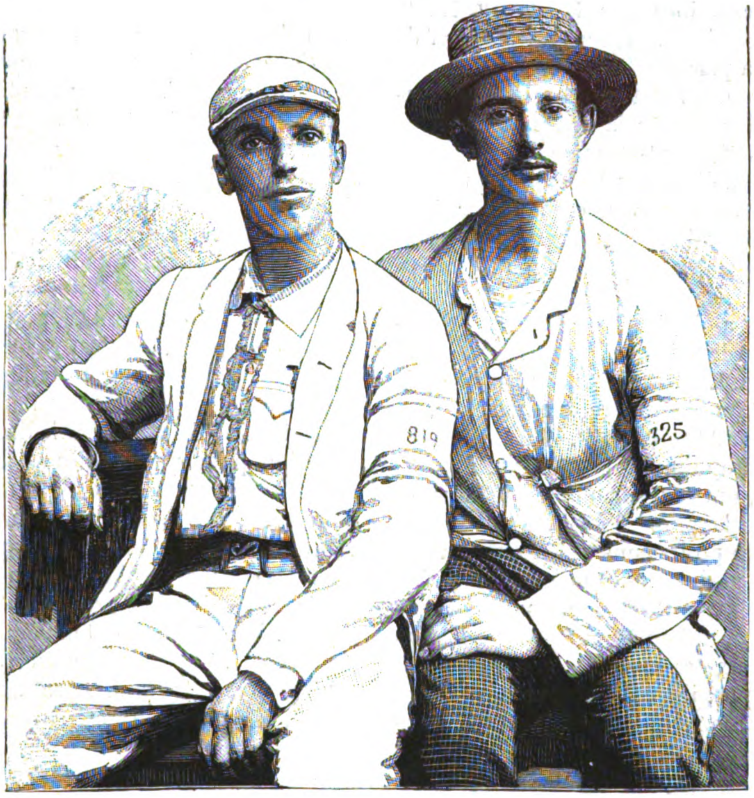
Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

JEUX ET SPORTS

A PIED DE PARIS A BELFORT

Je n'ai pas l'intention de vous rappeler ici toute l'histoire de cette course, son départ et l'arrivée des concurrents. Ce serait long et fastidieux et tous vous en avez certainement vu les détails dans les différents journaux. Il y a cependant un point qui a été fort remarqué et sur lequel on ne saurait trop attirer l'attention, c'est que les professionnels ont été absolument battus, et que les meilleurs champions n'étaient pas le moins du monde entraînés à la course par leurs habitudes ordinaires. Romagé est un employé chargé de la comptabilité de l'écurie de courses de M. de Brisoult, et Gonnet est boucher; des deux suivants, Péguet et Atry, le premier est cocher de M. le comte Potocky et le second est un terrassier. Ces quatre coureurs avaient presque une journée d'avance sur leurs concurrents.



A PIED DE PARIS A BELFORT. — Romagé et Gonnet, les premiers arrivants.

Le prix avait été fort disputé pendant la dernière nuit de marche : Gonnet gagnait à chaque contrôle quelques minutes sur Romagé et celui-ci s'étant reposé à la Gabiotte, à 5 kilomètres de Luxeuil, avait été dépassé; mais il n'avait pas tardé à reprendre son avance. Pour tout entraînement, Romagé avait fait deux courses à pied : l'une de Chantilly à Paris, l'autre de Chantilly à Beauvais. Nous sommes loin de la course Paris-Belfort. Il était vêtu comme tous les jours, avec de vieilles chaussures aux pieds.

Le premier arrivé au contrôle de Château-Thierry (80 kilomètres) était un nommé Pailler, peintre de portraits sur porcelaine à Limoges. Pendant tout ce parcours, il avait couru presque sans cesse, au dire des bicyclistes chargés de relever la route. Il était fort remarqué sur son passage à cause de sa manière toute particulière de courir. Si peu d'exercices physiques qu'on ait faits, sitôt qu'on entreprend une course au pas de gymnastique, on rejette le corps en arrière, on colle les coudes au corps et on part en tombant toujours sur la pointe des pieds. Pailler se tenait d'une tout autre façon, la tête basse, les bras ballants, le dos courbé, les pieds portant à plat; il semblait à chaque pas faire une chute. Il avait fourni une très jolie course et semblait être un concurrent fort sérieux, mais blessé au pied, il a dû rejoindre Paris dès les premiers jours.

M. Duval, professeur de mathématiques au collège Rollin, était arrivé le premier au contrôle de Châlons-sur-Marne, après avoir fourni une course de 160 kilomètres en vingt-cinq heures environ. C'est un homme de quarante-neuf ans, grand, sec et nerveux, qui s'adonne aux exercices du corps pendant la plus grande partie du temps qu'il ne consacre pas à ses classes. Il portait pour cette course un vêtement ordinaire, jaquette et pantalon gris, seul le chapeau haut de forme avait disparu, remplacé par un chapeau de paille. C'est là le record le plus remarquable accompli pendant cette course, surtout si l'on songe aux habitudes plutôt sédentaires d'un professeur. Il semblait devoir arriver premier, mais l'état douloureux de ses pieds ne lui a pas permis de continuer la course à la même vitesse et il n'a signé que 49ᵉ ou 50ᵉ au contrôle de Belfort.

Quant aux coureurs militaires, dont quelques-uns, champions de l'école de Joinville, avaient été triés sur le volet, ils ont été complètement distancés. Le premier, l'adjudant Caillet, est arrivé 10ᵉ, trente-huit heures environ après Romagé. C'était pourtant un champion vigoureux et qui l'a prouvé à son arrivée. Des officiers et sous-officiers du 42ᵉ de ligne, en garnison à Belfort, régiment auquel il appartient, s'étaient portés à sa rencontre. En les voyant, le coureur a retrouvé une nouvelle ardeur et a franchi au pas de course les 16 kilomètres qui lui restaient à faire, distançant son cortège qui avait bien du mal à le suivre, et n'est arrivé à l'hôtel de ville que suant et époumoné.

Le lieutenant Richard, qui était aussi un champion sérieux, avait déjà parcouru la route en cinq jours; il comptait, en se forçant un peu, faire le même trajet en quatre jours. Malheureusement il a souffert d'une ampoule au pied mal pansée et n'est arrivé que le 85^e.

Cette course était fort intéressante au point de vue des marches que l'on fait faire aux soldats, aussi tout le long de la route des médecins militaires et des officiers examinaient-ils les coureurs pour constater leur état et leur demander des renseignements sur leur manière de marcher. A l'arrivée ils ont tous été pesés, mesurés et examinés par M. le D^r Émile Lévy, médecin principal de 1re classe, ancien chef de service de santé de la place de Belfort.

Chez tous les coureurs, l'état était excellent à l'arrivée et dès le lendemain de la course ils étaient complètement remis sauf peut-être une légère enflure des pieds. Cela n'était d'ailleurs à signaler que chez les premiers concurrents arrivés, car à partir de la soirée du cinquième jour la fatigue ne paraissait plus et les coureurs auraient encore pu fournir une longue marche.

Chez tous la taille a diminué de plusieurs centimètres; la diminution de poids a varié entre 600 grammes et 7 kilogrammes. Les battements du cœur étaient normaux (à l'exception de quatre concurrents), le pouls donnait de 85 à 90 pulsations.

« Nous avons été frappés, dit le D^r Lévy, du petit nombre d'ampoules, qui causent tant d'éclopés dans l'armée. Cependant la plupart des marcheurs du concours exercent des professions sédentaires. L'état satisfaisant de leurs pieds après la marche forcée doit être attribué sans doute au fait que les brodequins lacés en cuir ont été abandonnés au bout de quelques jours, surtout par ceux des premiers arrivés qui ont pris le pas gymnastique; ils gênaient et comprimaient douloureusement les mouvements de flexion et contusionnaient le pied.

« Ils ont été remplacés par l'espadrille (qui doit être large et à semelle garnie de cuir). Cette chaussure, laissant le pied à l'aise et à semelle moins dure, est de beaucoup la meilleure. Nos troupes au Mexique l'avaient adoptée à l'exemple des Espagnols, nos alliés. En ce moment, elle est à l'essai dans nos bataillons alpins.

« Les pieds étaient lavés et frictionnés à l'alcool puis suiffés, quelques-uns se sont bien trouvés des bains de pied froids, peu prolongés. »

Deux coureurs ont employé de la caféine et de la coca, mais on ne peut savoir ce que donnent ces aliments d'épargne, car les deux concurrents qui y ont eu recours ont absorbé des quantités trop considérables, qui ont déterminé des vomissements. Les autres ont pris une nourriture peu abondante, de la viande, des œufs, du thé, et surtout beaucoup de café.

Toutes ces observations pourront porter leurs fruits, car les marcheurs appartenaient à toutes les classes de la société, peu d'entre eux étaient entraînés, ils se trouvaient donc dans des conditions un peu analogues à celles où se trouvent placés nos réservistes pendant leur période de vingt-huit jours. Il s'ensuivra probablement quelques modifications dans la réglementation des marches militaires et du costume des soldats. La supériorité de l'espadrille paraît notamment avoir été bien démontrée.

L. MARIN.

CHIMIE PHOTOGRAPHIQUE

LE TITRE DES SOLUTIONS

En donnant, dans mon ouvrage : *La Théorie, la Pratique et l'Art en photographie*, des formules de développement où se trouve indiqué l'emploi de certaines solutions *à saturation*, je ne me doutais pas du nombre de lettres que cette indication me vaudrait. J'avoue que je n'avais nulle idée de l'effroi ni de l'embarras que causerait ce petit mot: *à saturation*. A défaut de connaissances en chimie, il suffirait, ce me semble, d'ouvrir un dictionnaire français. On y aurait vu: saturation, état d'un liquide qui ne peut pas dissoudre une quantité plus considérable d'une substance soluble. Ce n'est pas très scientifique, mais bien suffisant pour comprendre qu'il faut mettre la substance soluble dans le liquide, jusqu'à ce que celui-ci refuse de dissoudre ladite substance. La seule objection qu'on puisse faire est la suivante: Lorsque, par une cause extérieure, la température du liquide montera, il n'y aura plus saturation. Soit! Mais il vient tout naturellement à l'esprit cette pensée : si on laisse dans le liquide du sel en excès, une partie de celui-ci se dissoudra pour venir saturer le liquide. Inversement la température s'abaisse-t-elle? Ce liquide se déchargera du surplus de substance soluble nécessaire pour sa saturation à cette température, et le surplus cristallisera au fond du vase contenant la solution.

Cela m'a toujours paru fort simple. Donc on aura une saturation constante avec un constant excès de matière soluble dans le liquide.

Comme les zones de liquide touchant à la substance soluble se saturent plus vite que les autres, il faut agiter de temps en temps ou se servir d'un dispositif très simple. Il consiste à faire emploi d'un flacon à très large tubulure et muni d'un robinet à sa partie inférieure. On y verse le liquide. Puis dans un morceau de canevas fin on met la substance soluble et l'on retient le tout en suspension dans le vase en pinçant les bords du canevas entre le bouchon et la tubulure. Les zones saturées les premières étant plus lourdes que le liquide lui-même tombent au fond et sont remplacées par de nouvelles qui demandent à se saturer. Tant qu'il restera, au bout d'un jour ou deux, de la substance soluble dans la pochette de canevas, nous serons sûrs que notre liquide se trouvera à saturation.

Préférez-vous employer la méthode dont je me sers? Faites bouillir quelques instants de l'eau filtrée, de pluie ou distillée afin de la débarrasser le plus possible des gaz qu'elle renferme. Introduisez la matière à dissoudre jusqu'à ce qu'elle ne se dissolve plus. Filtrez. Au fur et à mesure que le liquide se refroidira, des cristaux se déposeront sur le fond du flacon et y resteront pour maintenir toujours la solution à saturation, car le liquide, sous l'influence extérieure, ne remontera jamais à la température de 100° C.

La saturation a cela d'agréable qu'elle ne nécessite aucune pesée. Du reste, en thèse générale, je vous engagerai dans les manipulations photographiques, à faire toujours les solutions de réserve au titre le plus élevé possible. Il est, en effet, aisé d'obtenir immédiatement avec elles des solutions réduites à un titre déterminé. Ce qui reste faisable également avec les solutions à saturation quand on connaît le degré de saturation à une température déterminée. Dans l'un ou l'autre cas, il suffit de se livrer à un petit problème fort simple de mathématiques élémentaires. Dans le *Bulletin du Photo-Club*, M. A. da Cunha a posé ce problème et en a tiré une règle fort pratique.

Soit une solution à m pour 100 qu'on veut ramener à n pour 100 en y ajoutant de l'eau, et soit x cette quantité d'eau; nous aurons

$$\frac{n}{100} = \frac{m}{100 + x};$$

d'où

$$100\,n + x\,n = 100\,m,$$

et par conséquent :

$$x = \frac{100\,(m - n)}{n}.$$

x est la quantité d'eau à ajouter à 100 grammes de la solution pour réduire le titre de m à n. Mais, si au lieu de 100 grammes nous n'en avions que n, la formule deviendrait :

$$x' = \frac{n}{100} \times \frac{100\,(m - n)}{n},$$

c'est-à-dire

$$x' = m - n,$$

d'où nous concluons la règle suivante :

RÈGLE. — Pour réduire une solution d'un titre à un autre, il suffit de verser dans un verre gradué autant de centimètres cubes que l'indique le chiffre du titre que l'on veut obtenir, puis ajouter de l'eau jusqu'à ce que l'on soit arrivé à la division qu'indique le chiffre du titre de la solution primitive.

Exemple. — Soit une solution d'hyposulfite à 25 pour 100 qu'on veut ramener à 8 pour 100. On versera 8 centimètres cubes et on ajoutera de l'eau jusqu'à ce qu'on obtienne 25 centimètres cubes.

Cette petite règle mérite les honneurs de l'affichage dans le laboratoire.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES

LE CYCLONE DU 29 AVRIL

A L'ILE DE FRANCE

Des cyclones, analogues à la tempête dans laquelle périt le légendaire Saint-Géran, désolent fréquemment les îles Mascareignes, et en particulier l'île de France. Les habitants de cette Alsace-Lorraine de l'océan Indien sont tellement habitués à la visite de cet ouragan que dans chaque maison on trouve des *barres de tempête,* c'est-à-dire des morceaux de bois destinés à empêcher que les portes et fenêtres ne cèdent à la violence des vents. Mais il arrive de temps en temps des tourbillons dont la violence est si grande que ces instruments deviennent inutiles parce que les habitations elles-mêmes sont écrasées par des courants aériens dévastateurs, à la furie desquels des édifices d'une solidité exceptionnelle sont seuls à même de résister.

Une de ces catastrophes s'est produite le 29 avril dernier, et n'a été connue en Europe que dans le milieu du mois de mai, parce que cette île importante, dont la population atteint maintenant un demi-million d'habitants, n'est point encore rattachée par un câble au réseau universel, et, par conséquent, à la puissance maîtresse actuellement de ses destinées. La cause de cet isolement d'une des colonies les plus importantes de l'océan Indien est honorable à la fois pour nous et pour nos anciens compatriotes; elle montre la persistance des sentiments patriotiques dont les colons de l'île de France sont encore animés après plus de soixante-quinze ans d'annexion. Ces craintes sont même si vives que, comprenant la nécessité de céder sur ce point au sentiment public, le gouvernement anglais a adopté, pour le câble actuellement en fabrication, un tracé aussi tortueux que sa politique. Il a décidé que la ligne nouvelle irait bien de l'île de France à Zanzibar, mais en faisant un long détour par les Seychelles, afin d'éviter la traversée de Madagascar, cette grande île où tant d'intérêts majeurs sont à développer!

On peut dire que l'étude complète des ouragans de la mer des Indes a été faite par un marin français, le capitaine de frégate Bridet. Résidant pendant de longues années à Saint-Denis, dont il a dirigé le port, cet éminent marin a résumé son travail dans un volume publié aux frais du ministère de la Marine par l'amiral Rigault de Genouilly.

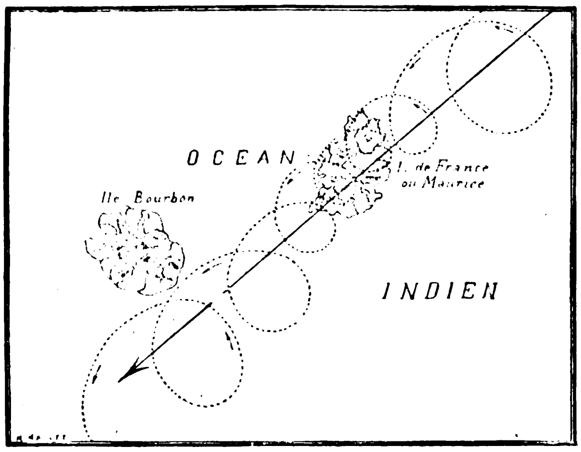
Le gouvernement anglais a organisé à Port-Louis un observatoire confié à M. Meldrum, avec la mission d'appliquer les règles découvertes par M. Bridet.

Malheureusement, le météorologiste anglais s'est trop acquitté de sa mission en algébriste, comme un savant qui aurait à calculer une orbite de comète. Les résultats obtenus sont loin d'avoir été de nature à fortifier la confiance que les habitants de cette partie de l'océan Indien doivent avoir dans l'infaillibilité des prévisions qui leur sont télégraphiées.

Comme on le voit, par le diagramme que nous avons fait exécuter, dans les cyclones de l'hémisphère sud, le vent tourne comme les aiguilles d'une montre, c'est-à-dire de droite à gauche.

Il en résulte que lorsqu'un cyclone est au large de l'île de France, il commence à souffler du nord-est; Le vent nord-est augmente généralement de force à mesure que le baromètre baisse, puis lorsque le centre de la tempête s'approche il change de direction et passe progressivement au sud-est. Mais si, comme le montre notre figure, le centre de la tempête se précipite droit sur l'île, le vent gardera la direction nord-est jusqu'à ce que l'ouragan se soit déchaîné.

Il résulte de ces considérations bien connues, que la persistance du vent nord-est n'est pas suffisante pour rassurer le chef des avertissements, si l'on voit se produire les autres signes de l'arrivée prochaine d'un orage.



Le cyclone du 29 avril a l'ile de France.
Marche du météore.

Quoique le capitaine Bridet les décrive soigneusement dans son livre, M. Meldrum n'y a point attaché une importance suffisante dans cette étonnante tempête. Toujours rassuré par la direction nord-est du vent, il n'a expédié ses télégrammes qu'à une heure tardive. Encore n'était-ce point précisément pour donner l'alarme. Il avertissait que le vent montait toujours, mais il ajoutait qu'il ne pensait pas que la vitesse atteignît 90 kilomètres. Cependant comme il n'était point assez aveugle pour ne pas voir que la situation était anormale il terminait en disant qu'il télégraphierait la situation d'heure en heure.

C'est précisément au moment où le directeur de l'observatoire Alped venait d'envoyer ce télégramme rassurant que le public, qui voyait l'état menaçant du ciel et reconnaissait tous les signes précurseurs d'une grande tempête, commença à prendre l'alarme, en dépit des avis officiels. Cette fois encore la météorologie des savants a été moins clairvoyante que celle des paysans. A midi quinze, le directeur du chemin de fer annonça par une sonnerie de la cloche d'alarme que les trains ne partiraient plus, après celui qui était en formation. De toutes parts les voyageurs se précipitèrent pour profiter de cette dernière occasion, mais le vent prit une force telle qu'il fut impossible de songer au départ projeté. L'observatoire avait été réduit au silence. En effet, à peine M. Meldrum avait-il lancé son oracle, que tous les fils télégraphiques étaient emportés et qu'il lui était impossible de tenir sa promesse. Alors se déclara un raz de marée formidable et les vagues balayèrent la place d'Armes et la place Labourdonnais.

Pendant quelques instants on put croire que la tempête était finie, le soleil reparut et le vent tomba; mais ce n'était qu'un calme trompeur, et après un court entr'acte le vent reprit. Cette fois il soufflait du sud-ouest avec une indescriptible furie. Il atteignit la vitesse alors incroyable de 180 kilomètres, le baromètre descendait dans le voisinage de 719 millimètres, ce qui est également sans précédent. La célèbre tempête du 18 février 1818 venait d'être dépassée par un ouragan se déchaînant dans une saison où l'été austral étant passé, on doit se considérer comme indemne jusqu'au mois d'octobre suivant.

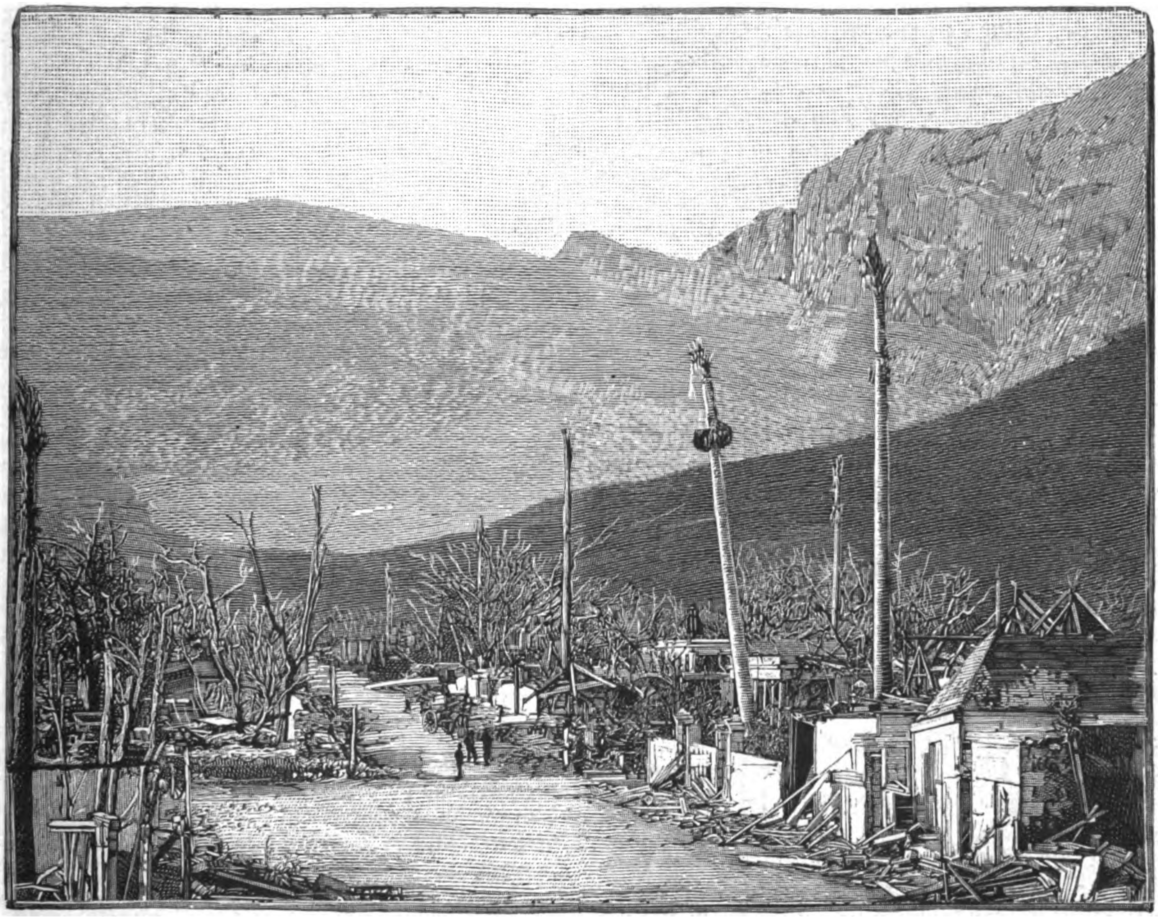
Le dessin que nous donnons d'après des photographies authentiques permet de juger de l'étendue de la catastrophe dans les rues de la haute ville, qui ont été plus particulièrement maltraitées comme si les montagnes qui les dominent avaient provoqué la fureur des éléments.

Les relevés de la police portent à 1,200 le nombre des morts et à 4,000 celui des blessés. La plupart des accidents se sont produits dans l'intérieur des maisons éboulées sur la tête de leurs habitants; mais beaucoup d'infortunés qui étaient parvenus à sortir de chez eux ont été atteints en pleine rue par les pierres se détachant des maisons que l'ouragan renversait. On cite nombre de tremblements de terre fort graves, dont les désastres n'ont point dépassé ceux dont ce « tremblement d'air » a été accompagné.

Lorsque les nouvelles de l'île de France sont arrivées à Londres, le lord-maire s'est empressé de se mettre à la tête d'une souscription; mais l'on n'a point tardé à reconnaître que le désastre est du nombre de ceux que la bienfaisance publique ne peut suffire à réparer. Car la campagne n'avait pas moins souffert que la ville, et la moitié des plantations de cannes à sucre a été détruite. Il paraît que le gouvernement britannique a proposé au Parlement d'autoriser l'île de France à contracter un emprunt de 100 millions de francs, dont le payement sera garanti par la Grande-Bretagne. Ce serait une largesse d'autant plus opportune que notre ancienne possession ne jouit pas de l'autonomie administrative des autres colonies anglaises. Le « Colonial office » n'a point encore assez de confiance dans la résignation des habitants pour leur confier le droit de faire de l'opposition au gouvernement que le sort des armes leur a donné, lorsqu'après tant d'héroïques efforts, la Fortune a trahi notre chère patrie dans la mer des Indes.

Il est bon d'ajouter que cette tempête cyclonique du 29 avril a été précédée de violentes perturbations magnétiques, qui ont été constatées du reste dans tous les observatoires du globe, et du passage de taches par le méridien central du disque solaire. En outre, un violent orage de foudre a éclaté à l'île de France, mais il n'apparaît point, à la lecture des récits qui nous sont transmis, que des phénomènes électriques aient été observés pendant que l'ouragan se déchaînait avec la fureur indescriptible dont nous n'avons pu donner qu'une idée bien insuffisante,

W. MONNIOT.


Le cyclone du 29 avril a l'ile de France. — Une des rues de la haute ville après l'ouragan.

ÉCONOMIE POLITIQUE

—

LES ASSOCIATIONS OUVRIÈRES

SUITE ET FIN (1)

Pendant quelque temps, les deux armées se sont tenues à l'écart. La ligue démocrato-socialiste, au lieu de se constituer en syndicats et de s'efforcer de pénétrer dans la place forte des vieilles *Trades-Unions*, pour confisquer au profit du nouveau programme cette force organisée, se contentait de meetings, où retentissaient les déclamations révolutionnaires ou même anarchistes. C'est la grève des docks, au mois d'août 1889, qui a été en quelque sorte le tournant de cette histoire. Les ouvriers des docks, jusque-là des unités isolées, impuissantes, d'autant plus à la merci des puissantes compagnies qu'ils n'avaient que leurs bras, sans habileté technique acquise, à offrir, et qu'il ne manque pas de concurrents sur le marché de cette denrée élémentaire, se constituèrent en union et remportèrent une victoire éclatante, qui s'est chiffrée, pour eux, par près de 8,000,000 de salaires supplémentaires au cours de la dernière année. Ils entrèrent dans l'organisme des *Trades-Unions*. Désormais, il y a en présence deux tendances rivales, sinon ennemies, dans les syndicats ouvriers anglais.

Les associations ouvrières n'ont pas toujours pour but la coalition et les grèves. L'association pure et simple de l'ouvrier et du patron présente des difficultés d'ordre divers, dont la principale est que l'ouvrier ne peut attendre les résultats de l'entreprise pour être rémunéré, ni à plus forte raison courir les risques de n'être pas payé si l'entreprise échoue. Le salaire étant indépendant de tout aléa, l'entrepreneur doit avoir, par voie de conséquence, le droit de diriger l'entreprise à sa fantaisie, puisqu'il court les risques de perte comme les chances de gain. Mais des ouvriers peuvent former des associations coopératives pour produire eux-mêmes, sans patron. Les premières de ces associations, par exemple celle de Rochdale, n'eurent d'autre but que de fournir aux ouvriers des vivres à bon marché. Le premier fonds social fut constitué par un prélèvement sur les salaires ; dans la suite, les bénéfices formèrent trois parts, dont l'une pour accroître le capital, l'autre pour les acheteurs non associés, la troisième pour les associés. A ces premières sociétés de consommation succédèrent des sociétés de production, par exemple :

---

(1) Voir le n° 239.

1° Des associations coopératives de *consommation* ayant pour objet, non plus les vivres, mais les outils et matières premières, que l'on revend ensuite au détail aux associés.

2° Des associations coopératives de *crédit*, sortes de banques populaires dont le fonds de réserve est constitué par les versements des associés. En Allemagne, les banques populaires atteignent le chiffre de 2,000. En Italie, il y a des banques agricoles.

3° Des associations coopératives de *production*, où les ouvriers d'une même profession choisissent eux-mêmes le chef qui les dirigera et répartira leurs tâches, puis vendent en commun les objets produits.

La prédominance de la grande industrie est un obstacle à la diffusion des deux premières. Quant à la suppression complète du salariat, elle parait impossible, si l'on considère que la production directe implique des risques constants et des délais pour la perception des bénéfices. Les syndicats sont appelés à jouer un rôle beaucoup plus important.

M. Turquan a publié récemment sur les grèves une étude statistique à laquelle nous empruntons les détails suivants :

Le nombre des grèves signalées en France par les préfets de 1852 à 1889 s'est élevée à 1,825 ; ce nombre a fléchi en 1863, 1864 et 1865, c'est-à-dire avant, pendant et après l'adoption de la loi qui consacrait le droit de coalition.

« La guerre de 1870-1871 a semblé imposer un arrêt au mouvement gréviste, puisque nous voyons les grèves tomber de 26 en 1870, à 12 en 1871, à 7 en 1872, et à une seulement en 1873. Il y en a eu certainement d'autres, qui ont échappé à la vigilance de l'Administration ministérielle et préfectorale; toujours est-il que le mouvement actuel des grèves semble dater de 1874. Leur marche a été ascendante en présentant des maxima en 1876 (48 grèves), en 1882 (182 grèves), en 1886 (160 grèves), et en 1889 (321 grèves) ; tandis que des minima sont constatés en 1877 (30 grèves), 1884 (89 grèves), et 1887 (108 grèves). Le nombre des grèves semble donc augmenter au moment des crises, mais surtout dans les périodes d'activité : on les voit se multiplier à partir de 1881, année du krach, en 1886, date de la reprise des affaires, et surtout en 1889, année d'activité exceptionnelle, à cause de l'Exposition universelle. Cette remarque, déjà formulée par l'éminent économiste M. Clément Juglar, est confirmée par l'observation des époques de l'année auxquelles se produisent les grèves : d'après une statistique spéciale que nous avons dressée, les grèves sont plus fréquentes au commencement de l'année qu'à la fin, et surtout aux mois de mars, d'avril ou de mai. C'est en septembre, novembre et décembre que l'on en a signalé le moins. Il est légitime de supposer que les grèves ont plutôt tendance à éclater lorsque le travail industriel est dans toute son activité, que dans les mois de l'année pendant lesquels le travail languit.

« Les causes les plus fréquentes des grèves sont les demandes d'augmentation de salaire, les diminutions de salaire et les divers griefs des ouvriers relativement aux conditions du travail. Ces trois causes à elles seules ont donné lieu aux 79/100, soit près des 4/5 des grèves signalées.

« Les grèves durent peu malgré l'opinion généralement admise, l'attention publique est en effet attirée par quelques grèves persistantes, alors que les grèves de 1 jour, de 2 jours ou de 3 jours, passent inaperçues. 62 pour 100 des grèves ont eu une durée inférieure à 10 jours, 89 pour 100 une durée inférieure à 20 jours, et 15 seulement sur 918, soit 16 pour 100, ont duré plus de 100 jours. Plus de la moitié ont duré de 3 à 4 jours. »

M. P.

◆

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

577. — *Comment le potage chaud exposé à l'air se refroidit-il?* — Par l'évaporation d'une part, et par les courants d'air chaud qui s'établissent à sa surface, comme pour le fer. On a l'habitude de puiser les premières cuillerées près des parois de l'assiette, la porcelaine refroidissant le liquide par contact.

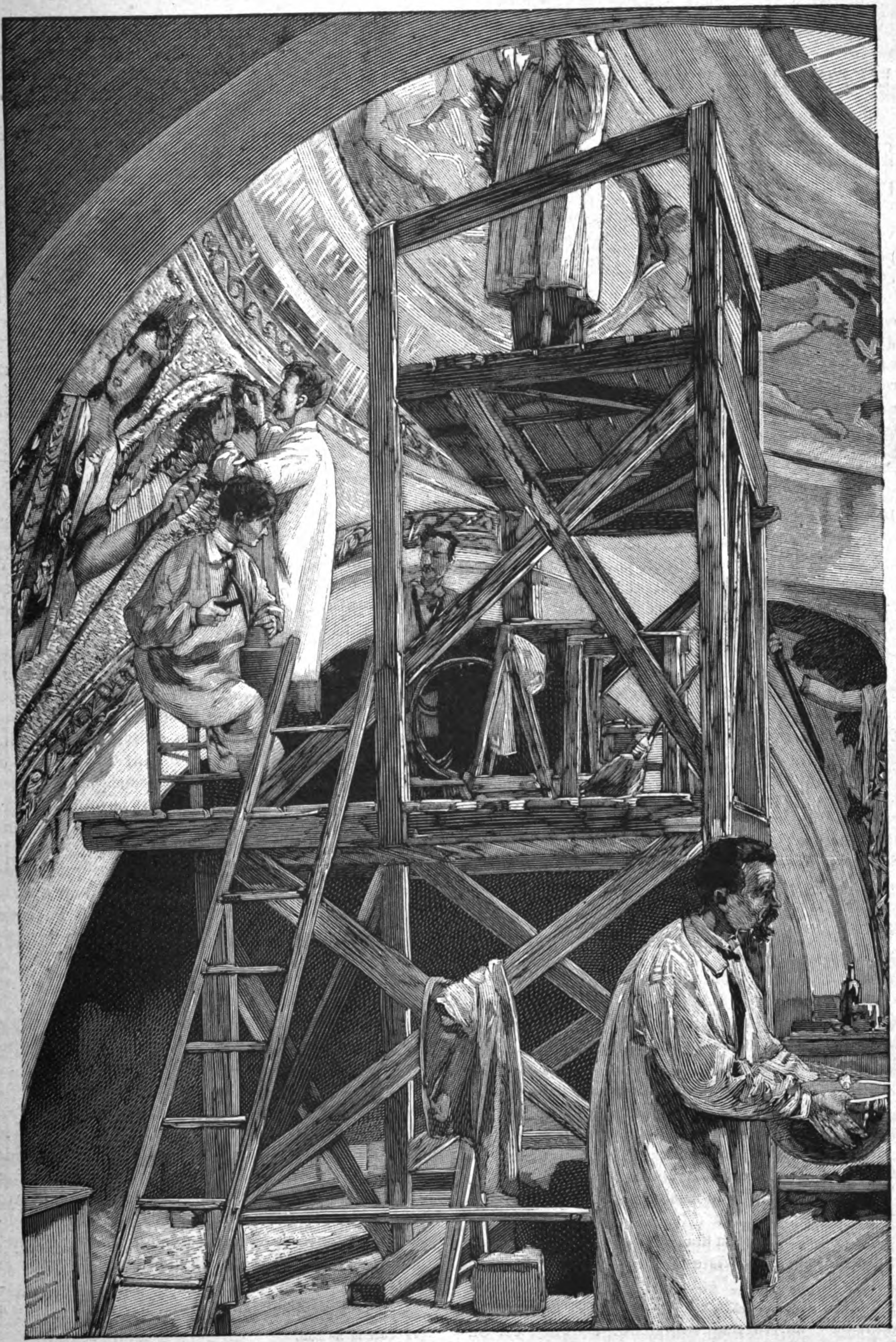
578. — *Pourquoi le thé, le café, le potage, etc., se refroidissent-ils plus promptement si on les remue?* — Parce que l'agitation 1° renouvelle plus promptement l'air à la surface du liquide chaud et le met successivement en contact avec un plus grand nombre de molécules d'air; 2° aide au remplacement des molécules de liquide refroidies par des molécules chaudes qui se refroidiront à leur tour.

579. — *Pourquoi les liquides ou, en général, les aliments chauds se refroidissent-ils plus promptement si l'on souffle dessus?* — Parce que le souffle, faisant l'effet de l'agitation, rend l'évaporation et le refroidissement par déplacement plus rapides.

580. — *Pourquoi applique-t-on la chaleur au fond des vases qui renferment le liquide qu'on veut faire bouillir?* — Parce que les liquides ne s'échauffent que par le déplacement, ou par des courants allant du fond plus chaud à la surface plus froide (**572**).

---

(1) Voir le n° 239.



L'escalier Daru au Louvre. — Mosaïstes au travail.

risques de perte comme les chances de gain. Mais des ouvriers peuvent former des associations coopératives pour produire eux-mêmes, sans patron. Les premières de ces associations, par exemple celle de Rochdale, n'eurent d'autre but que de fournir aux ouvriers des vivres à bon marché. Le premier fonds social fut constitué par un prélèvement sur les salaires ; dans la suite, les bénéfices formèrent trois parts, dont l'une pour accroître le capital, l'autre pour les acheteurs non associés, la troisième pour les associés. A ces premières sociétés de consommation succédèrent des sociétés de production, par exemple :

1° Des associations coopératives de *consommation* ayant pour objet, non plus les vivres, mais les outils et matières premières, que l'on revend ensuite au détail aux associés.

2° Des associations coopératives de *crédit*, sortes de banques populaires dont le fonds de réserve est constitué par les versements des associés. En Allemagne, les banques populaires atteignent le chiffre de 2,000. En Italie, il y a des banques agricoles.

3° Des associations coopératives de *production*, où les ouvriers d'une même profession choisissent eux-mêmes le chef qui les dirigera et répartira leurs tâches, puis vendent en commun les objets produits.

La prédominance de la grande industrie est un obstacle à la diffusion des deux premières. Quant à la suppression complète du salariat, elle paraît impossible, si l'on considère que la production directe implique des risques constants et des délais pour la perception des bénéfices. Les syndicats sont appelés à jouer un rôle beaucoup plus important.

M. Turquan a publié récemment sur les grèves une étude statistique à laquelle nous empruntons les détails suivants :

Le nombre des grèves signalées en France par les préfets de 1852 à 1889 s'est élevée à 1,825 ; ce nombre a fléchi en 1863, 1864 et 1865, c'est-à-dire avant, pendant et après l'adoption de la loi qui consacrait le droit de coalition.

« La guerre de 1870-1871 a semblé imposer un arrêt au mouvement gréviste, puisque nous voyons les grèves tomber de 26 en 1870, à 12 en 1871, à 7 en 1872, et à une seulement en 1873. Il y en a eu certainement d'autres, qui ont échappé à la vigilance de l'Administration ministérielle et préfectorale; toujours est-il que le mouvement actuel des grèves semble dater de 1874. Leur marche a été ascendante en présentant des maxima en 1876 (48 grèves), en 1882 (182 grèves), en 1886 (160 grèves), et en 1889 (321 grèves) ; tandis que des minima sont constatés en 1877 (30 grèves), 1884 (89 grèves), et 1887 (108 grèves). Le nombre des grèves semble donc augmenter au moment des crises, mais surtout dans les périodes d'activité : on les voit se multiplier à partir de 1881, année du krach, en 1886, date de la reprise des affaires, et surtout en 1889, année d'activité exceptionnelle, à cause de l'Exposition universelle. Cette remarque, déjà formulée par l'éminent économiste M. Clément Juglar, est confirmée par l'observation des époques de l'année auxquelles se produisent les grèves : d'après une statistique spéciale que nous avons dressée, les grèves sont plus fréquentes au commencement de l'année qu'à la fin, et surtout aux mois de mars, d'avril ou de mai. C'est en septembre, novembre et décembre que l'on en a signalé le moins. Il est légitime de supposer que les grèves ont plutôt tendance à éclater lorsque le travail industriel est dans toute son activité, que dans les mois de l'année pendant lesquels le travail languit.

« Les causes les plus fréquentes des grèves sont les demandes d'augmentation de salaire, les diminutions de salaire et les divers griefs des ouvriers relativement aux conditions du travail. Ces trois causes à elles seules ont donné lieu aux 79/100, soit près des 4/5 des grèves signalées.

« Les grèves durent peu malgré l'opinion généralement admise, l'attention publique est en effet attirée par quelques grèves persistantes, alors que les grèves de 1 jour, de 2 jours ou de 3 jours, passent inaperçues. 62 pour 100 des grèves ont eu une durée inférieure à 10 jours, 89 pour 100 une durée inférieure à 20 jours, et 15 seulement sur 918, soit 16 pour 100, ont duré plus de 100 jours. Plus de la moitié ont duré de 3 à 4 jours. »

M. P.

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

577. — *Comment le potage chaud exposé à l'air se refroidit-il?* — Par l'évaporation d'une part, et par les courants d'air chaud qui s'établissent à sa surface, comme pour le fer. On a l'habitude de puiser les premières cuillerées près des parois de l'assiette, la porcelaine refroidissant le liquide par contact.

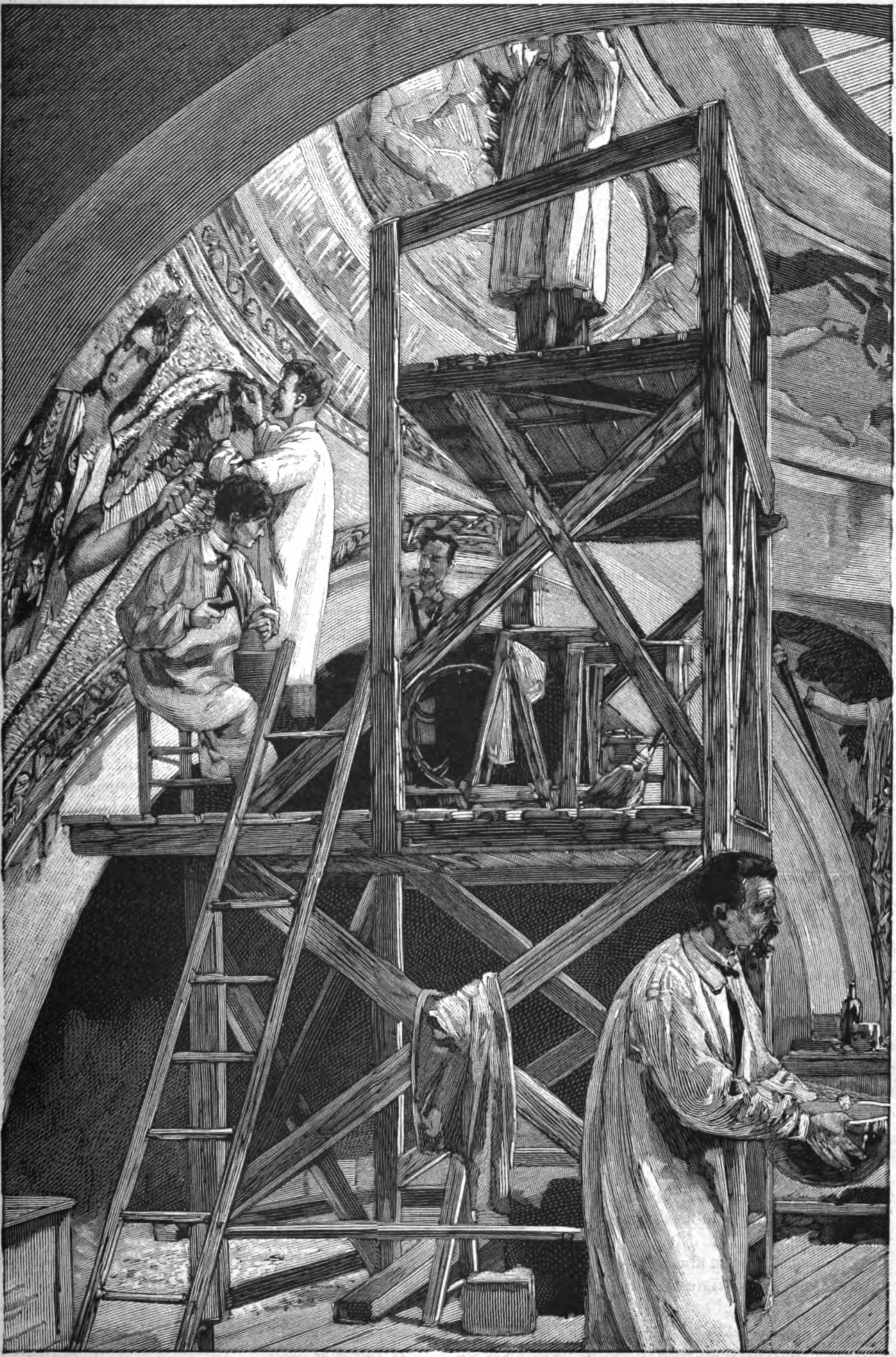
578. — *Pourquoi le thé, le café, le potage, etc., se refroidissent-ils plus promptement si on les remue?* — Parce que l'agitation 1° renouvelle plus promptement l'air à la surface du liquide chaud et le met successivement en contact avec un plus grand nombre de molécules d'air; 2° aide au remplacement des molécules de liquide refroidies par des molécules chaudes qui se refroidiront à leur tour.

579. — *Pourquoi les liquides ou, en général, les aliments chauds se refroidissent-ils plus promptement si l'on souffle dessus?* — Parce que le souffle, faisant l'effet de l'agitation, rend l'évaporation et le refroidissement par déplacement plus rapides.

580. — *Pourquoi applique-t-on la chaleur au fond des vases qui renferment le liquide qu'on veut faire bouillir?* — Parce que les liquides ne s'échauffent que par le déplacement, ou par des courants allant du fond plus chaud à la surface plus froide (**572**).

---

(1) Voir le n° 239.



L'escalier Daru au Louvre. — Mosaïstes au travail.

VARIÉTÉS

—

L'ESCALIER DARU AU LOUVRE

Les premières études relatives à la décoration en mosaïque pour les voûtes en marbres divers et pour les murs de l'escalier Daru, au Louvre, remontent à la fin de l'année 1883.

L'atelier national de mosaïque, fondé en 1876, venait de terminer l'abside du Panthéon. Il fut transporté au Louvre sur un échafaudage préparé pour le recevoir.

Les voûtes de l'escalier Daru se composent de deux coupoles elliptiques principales, encadrées d'arcs doubleaux et accompagnées de quatre coupoles de moyenne grandeur. La donnée générale de la décoration de ces voûtes est d'indiquer, dans cette magnifique entrée, un résumé des richesses que contient le Louvre, une sorte d'histoire de l'art par l'évocation de toutes les écoles représentées dans ce vaste musée. Ainsi la coupole du fond, au-dessus de la Victoire de Samothrace, est consacrée à l'*Antiquité*; de grandes figures, dans les quatre pendentifs, représentent l'Égypte, l'Assyrie, la Grèce et Rome. Quatre médaillons les accompagnent portant les noms de Khéops, de Goudéa, de Phidias et Vitruve. La seconde coupole, en avant de la précédente, est dédiée à la *Renaissance;* les grandes figures des pendentifs représentent l'Italie, la France, l'Allemagne et les Flandres; les médaillons Raphaël, Poussin, Albert Dürer et Rubens. Entre ces deux coupoles, sur un large arc doubleau, doit figurer le *Moyen âge ogival.* Enfin, au-dessus du palier qui conduit aux salles françaises, les voûtes sont consacrées à l'*Art moderne.* Les arcs doubleaux et les voûtes situées au-dessus des parties latérales de l'escalier, sont dédiées : 1° à la Chine et au Japon d'un côté, à la Phénicie et à l'Étrurie de l'autre; 2° au style arabe d'une part, de l'autre au style romano-byzantin; 3° à l'Espagne, à la Hollande et à l'Angleterre.

Sur les parois verticales, des revêtements de marbre porteraient, tracés en lettres d'or, les noms des grands donateurs du Louvre et l'indication succincte des œuvres dont ils ont enrichi le musée national.

La coupole de la Renaissance est complètement terminée depuis 1889. Celle de l'Antiquité est presque achevée, il n'y manque que les médaillons de Khéops et de Goudéa, les inscriptions et les ornements. Elle aurait pu être terminée complètement cette année, si l'on n'avait pas cru devoir réduire à 10,000 francs le crédit annuel de 25,000, comme acheminement, a-t-on dit, à la suppression de la Manufacture nationale de mosaïque. Il est même question de démolir l'échafaudage, sauf à le refaire plus tard, et de suspendre l'achèvement de cette magnifique décoration.

Que l'on supprime la manufacture, soit, nous avons aujourd'hui des mosaïstes français très habiles, des fabricants d'émaux qui envoient leurs produits même en Italie, ce qui n'existait pas en 1876, mais qu'on achève une œuvre magistralement commencée. On a dit que l'échafaudage actuel déshonore l'escalier Daru; il sera bien autrement déshonoré si on le laisse inachevé de toutes parts, avec ses tristes marches en ciment.

La direction des Beaux-Arts devrait se rappeler le mot de Ghirlandajo : *La vera pittura per l'eternita è il musaico.*

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ(1)

Anvers et Bordeaux viennent d'être rattachés téléphoniquement à Paris. On a entendu sur les bords de la Gironde et de l'Escaut les chanteurs de l'Opéra et de l'Opéra-Comique. Est-ce sous l'influence de ce nouveau progrès de la Science à laquelle cette revue est consacrée que les inventions électriques affluent? Nous ne savons, mais nous n'avons jamais assisté à une pareille explosion d'idées ingénieuses.

Un inventeur a trouvé le moyen de faire des tissus de fils métalliques d'un diamètre quelconque aussi facilement que si l'on avait à fabriquer des étoffes de chanvre ou de soie. Il suffit, en effet, de faire passer un courant convenable par les fils de fer ou de cuivre pour les amollir. Aussitôt qu'une maille est faite, le courant se déplace et l'on fait la maille suivante, tandis que la maille que l'on vient de faire se refroidit.

Autrefois, pour produire un déplacement de courant, on était obligé d'avoir recours à des interruptions brusques, ce qui donnait naissance à des étincelles dangereuses et occasionnant des pertes de force. Aujourd'hui, le fluide électrique se manie mieux; on lui ouvre graduellement la route dans laquelle il se précipite sans bruit, sans éclat pour produire les effets que l'on en attend.

C'est de la sorte que l'on a rendu pratique le marteau-pilon électrique, dont il a été question pour la première fois depuis plusieurs années, à Paris, et que l'on emploie actuellement en Amérique dans les exploitations minières.

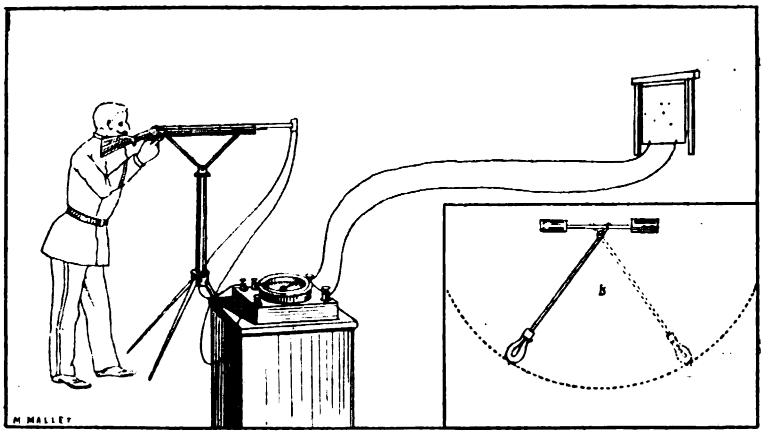
Le système est tellement simple qu'il est, en quelque sorte, superflu de l'expliquer. Comme on le voit dans notre figure, le marteau, qui est en fer, se meut dans un tube composé d'une série de couronnes superposées de fils de cuivre isolé. Grâce au système de conducteurs que l'on voit dessinés à droite et à gauche du tube, le fluide attractif fuit devant le morceau de fer qu'il aspire. Lorsque le marteau arrive ainsi au sommet de la colonne, le fluide disparaît et le marteau retombe sur l'enclume avec une force déterminée par la hauteur, et produit très simplement des effets dynamiques dont rien ne limite l'énergie si on s'élève à une altitude suffisante.

Un autre électricien a imaginé un poêle dont le fonctionnement est, paraît-il, une merveille de simplicité et de précision. Jamais machine thermique n'a produit des résultats aussi élégants, aussi précis. Le poêle se compose d'un tube de fils métalliques analogue au cylindre du marteau-pilon, et ouvert également aux deux bouts. Seulement, les fils au lieu d'être en cuivre sont en fer, et au lieu d'être entourés de gutta-percha ils sont enveloppés d'amiante. Au milieu du tube ainsi constitué, on a placé un ventilateur électrique, qui fait l'appel de l'air, qui entre froid par les deux bouts et sort chaud par le milieu. Une bobine de résistance permet de gouverner l'intensité du courant qui échauffe le fil, et une autre la vitesse du ventilateur, de sorte que l'on a deux moyens différents pour obtenir la température voulue.

---

(1) Voir le n° 236.

Toutes ces applications sont bien séduisantes, répondront des gens qui se croient sérieux, mais vous n'oubliez qu'une chose, une seule, le prix de revient? A ceci nous répondrons que ces critiques peuvent être fondées si l'on suppose que l'on soit obligé de dépenser du charbon pour produire l'électricité; mais les forces naturelles utilisables sont bien plus répandues qu'on ne le croit communément. Ainsi, l'on vient de se rendre compte des ressources qu'offre la Suisse à ce point de vue.



Revue des progrès de l'électricité.
Mesure par l'électricité de la vitesse des projectiles.
B. Cible électrique oscillante Monniot.

Tout en excluant les chutes qui ne pouvaient donner régulièrement été comme hiver un minimum de *trente chevaux* par heure, on a calculé que dans un pays dont la superficie ne dépasse point la douzième partie de celle de la France, on ne rencontre pas un effectif utilisable de moins de 230,000 chevaux. En France, on peut donc affirmer, que c'est par millions que les chevaux-vapeur, se trouvent dans les rivières où nous pouvons les ramasser à notre aise.

Mais pour utiliser ces ressources, que l'on peut considérer comme pratiquement inépuisables, il faudrait un esprit d'initiative dont, malgré notre génie inventif, nous ne sommes pas suffisamment pourvus, ou que notre régime administratif paralyse trop complètement.

Le dernier recensement qui vient d'être fait aux États-Unis nous apprend qu'il y a dans cette république 68 villes possédant chacune plus de 50,000 habitants. Croirait-on qu'il n'y en a pas plus de *deux* qui n'aient point de tramway électrique, tandis qu'en France on n'en trouverait pas deux, l'on n'en trouverait peut-être point une seule! En présence de ce contraste lamentable, qui oserait rappeler que c'est en France que l'idée des tramways électriques a surgi? Quant à moi, je crois rêver lorsque je songe qu'il y a plus de dix ans que j'ai eu le plaisir d'aller en voiture électrique de Versailles à Paris, et que les tramways électriques ont disparu, pour être remplacés par des tramways à l'eau chaude!

Un de nos jeunes collaborateurs vient de concevoir une idée que l'on peut nommer lumineuse, puisqu'il s'agit d'une intéressante application de la lumière électrique. Nous osons espérer que cette invention, qui a son originalité, n'aura pas besoin de toucher barre en Amérique, pour nous revenir toute flambante de nouveauté, et aussi bien appréciée que du bordeaux retour de l'Inde. En effet, l'on peut l'appliquer sans avoir besoin de l'avis préalable du conseil des Ponts et Chaussées, de l'assentiment du conseil d'État, de l'autorisation du ministère des Travaux publics ou même de l'agrément d'une municipalité.

M. Monniot a imaginé, de remplacer l'œuf en usage dans les tirs par une lampe électrique qu'un mécanisme mettra en mouvement, soit rotatoire, soit oscillatoire. Les fils et la douille étant protégés par une cuirasse suffisamment épaisse, la boule de verre vagabonde sera la seule partie vulnérable. Pour rendre cet exercice plus attrayant, un manipulateur spécial permettra d'allumer la lampe pendant un instant très court, au moment où le tireur s'y attendra le moins. Il devra donc déployer non seulement de la dextérité, mais encore la présence d'esprit d'un chasseur ajustant au vol une perdrix qui se lève sous ses pieds.

Quand une lampe se brise, l'air produit un bruit formidable, qui ne doit surprendre personne. En effet, il entre dans la boule vide avec une vitesse qui, d'après les calculs, est de 442 mètres par seconde. Cette détonation, plus forte que celle d'un coup de pistolet de gros calibre, servira à avertir chaque fois que la cible lumineuse aura été attrapée. Ce fracas, qu'on entendra au loin, empêchera de confondre l'extinction de lumière produite par la destruction instantanée de la lampe avec les intermittences volontaires que l'interrupteur fait subir au courant tant que la lampe est intacte. Ces détonations constitueront un signal d'autant plus original et plus précieux que la carabine fera moins de bruit. C'est ce qui arrivera si l'on remplace la capsule au fulminate des fusils Flobert par un tube réservoir Giffard, rempli d'acide carbonique liquéfié. Nous reviendrons dans notre prochain article sur cette arme, dont on a parlé pendant si longtemps sans jamais la voir, mais qui vient de faire son apparition à la fête de Neuilly.

Cette excellente arme ne met pas seulement à notre disposition un moyen puissant, économique et sans danger de s'exercer au tir, mais on y trouve une vérification tout à fait inattendue des principes de la thermo-dynamique, que M. Monniot a développés dans la théorie de la dynamite. En effet, la force de propulsion de l'acide carbonique liquéfié est bien celle qui résulte du calcul des quantités de chaleur absorbées par la création du mouvement rendues disponibles lors de la projection de la balle.

La vérification de ces principes a été faite d'une façon très simple à la manufacture d'armes de Saint-Étienne. On possède, en effet, actuellement des moyens très simples de déterminer la vitesse des projectiles, non seulement au sortir de la gueule, mais encore à une distance quelconque de la bouche à feu.

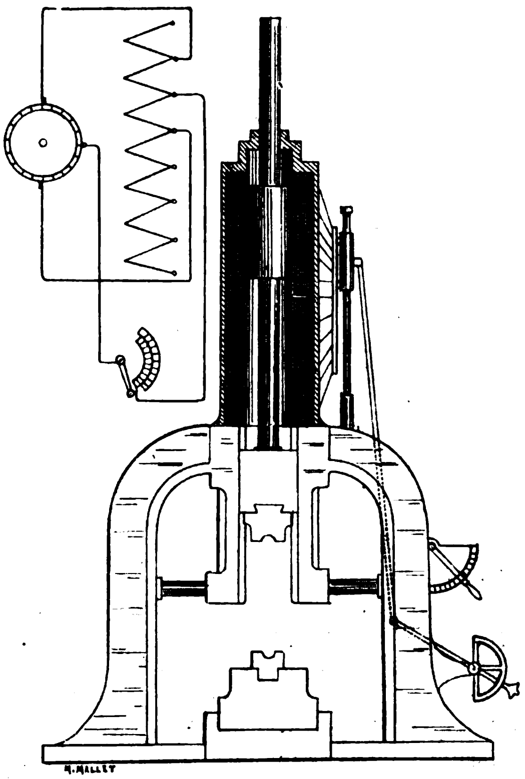
En sortant, la balle produit la rupture d'un fil et par conséquent l'interruption d'un courant qui paralysait le mouvement d'un chronographe disposé de manière à marquer le millième de seconde.

Aussitôt que le projectile arrive en fin de course, il établit un contact en pressant sur la mire avec toute sa volée. Il en résulte donc que le mouvement du chronographe est paralysé de nouveau, et que l'on connaît à un millième de seconde près le temps qui sépare la rupture du premier contact de la mire du second.

Comme on le voit, l'électricité, dont la vitesse est de plusieurs dizaines de milliers de mètres, n'a pas de peine à devancer les balles, qui ne marchent jamais à plus de 600 à 700 mètres par seconde, et qui, avec l'acide carbonique liquide, n'atteignent pas la vitesse de 200 mètres, chiffre bien plus faible, quoique largement suffisant pour les applications auxquelles il est destiné.

L'équivalent mécanique de la chaleur est un coefficient que l'on retrouve en quelque sorte partout, jusque dans les 2 kilogrammes que les marcheurs du *Petit Journal* ont laissés sur la route de Belfort et qui ont été consommés par la production d'énergie mécanique nécessaire pour le transport du coureur.

W. DE FONVIELLE.



Revue des progrès de l'électricité.
Marteau-pilon électrique.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

Sulfatin et Philox Lorris s'étaient précipités et tous deux cherchaient à découvrir le point de fuite des miasmes ; ce fut Philox Lorris qui le trouva. Un tuyau que Sulfatin, dans sa préoccupation, avait un peu dérangé, laissait fuser un mince filet de vapeurs délétères. M. Philox Lorris et Sulfatin, la sueur au front, s'efforcèrent de réparer la légère et imperceptible avarie, ce n'était pas grand'chose et ce fut bientôt fait, mais il était temps; s'ils avaient tardé, d'épouvantables malheurs eussent été la conséquence de la fatale distraction de Sulfatin.

Mais l'air effaré de M. des Marettes qui s'efforçait de percer la foule pour gagner un ascenseur avait jeté l'émoi parmi les invités et interrompu un morceau en exécution. Quelques personnes se levèrent, à leur tête accoururent la doctoresse Bardoz et la sénatrice Coupard de la Sarthe.

« Qu'est-ce qu'il y a, cher maître? demanda la doctoresse, seriez-vous malade? Quelle odeur singulière !

— Tranquillisez-vous, il n'y a plus de danger, dit Philox Lorris, mais la tête me tourne. N'ébruitez pas l'accident... Mais que tout le monde, le plus tôt possible, se mette au lit... C'est le plus sûr...

— N'alarmez personne, dit Sulfatin, il n'y aura rien de grave, la fuite est trouvée et bouchée... Ah ! je ne me sens pas bien !

— Quel accident? quelle fuite? firent quelques voix effrayées.

— Le réservoir aux miasmes ! gémit M. des Marettes qui revenait s'écrouler sur un divan.

— Du calme ! s'écria Philox Lorris en se serrant le front, ce ne sera rien, nous aurons une légère épidémie !... une toute petite épidémie ! Aie ! la tête !

— Une épidémie !!! »

Déjà le désarroi avait gagné le grand hall, le concert était abandonné, on se pressait, on se bousculait pour savoir ce qui venait d'arriver. Sur ce mot *épidémie!* tout le monde pâlit et quelques personnes furent sur le point de s'évanouir.

---

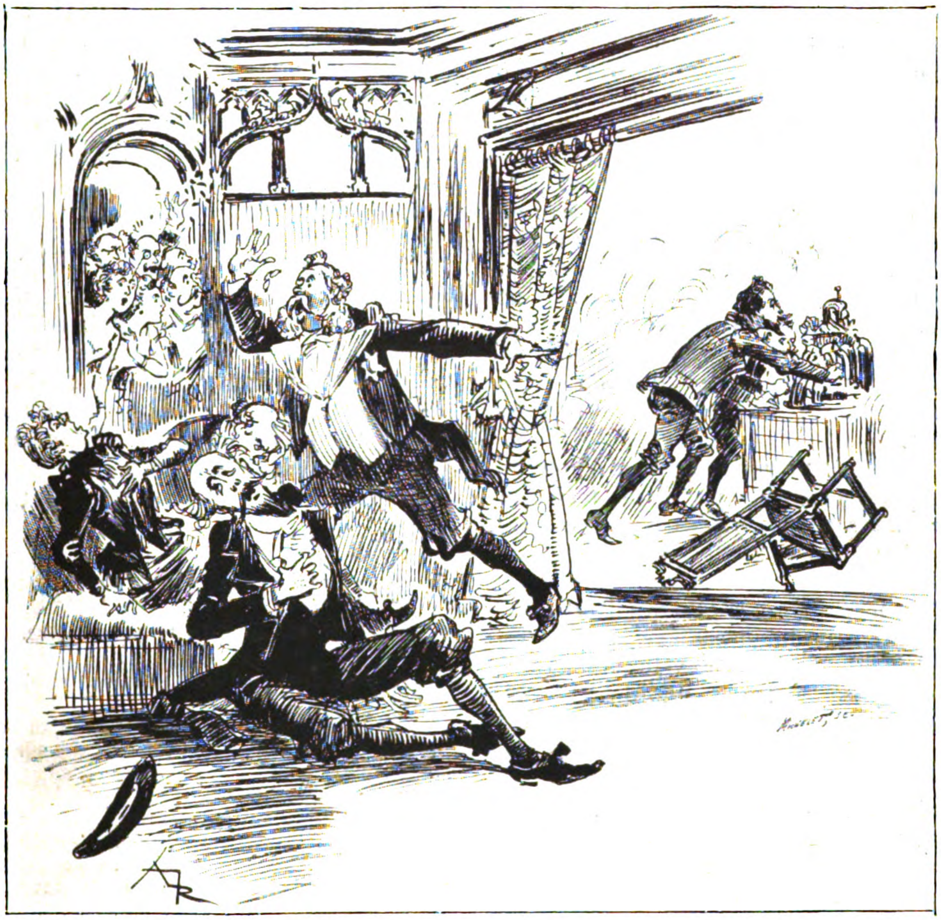
(1) Voir les n^{os} 209 à 239.

« Une toute petite épidémie! Je réponds de tout, la fuite était insignifiante....

— Je ne me sens pas bien non plus, dit Mlle la doctoresse Bardoz en se tâtant le pouls.

— Du calme! du calme! »

En moins de cinq minutes, le petit salon où s'était produit l'accident fut plein de gens qui accouraient, s'informaient, entouraient les malades et peu après tombaient eux-mêmes indisposés... Ce fut bientôt un concert de plaintes indignées contre M. Lorris. Des invités, pâles et affadis, gisaient sans force sur tous les meubles; d'autres au contraire, agités et surexcités, semblaient en proie à de véritables attaques de nerfs. M. Philox Lorris, très atteint, n'avait pas la force de faire évacuer le petit salon particulièrement dangereux, ni même de faire ouvrir les fenêtres pour laisser échapper les miasmes, ce fut M. La Héronnière qui, voyant les gens continuer à s'accumuler dans la pièce infectée, eût la pensée de les ouvrir toutes grandes.



LA VIE ÉLECTRIQUE. — L'accident.

La Héronnière s'interrogeait inquiet et se tâtait le pouls, mais seul de tous ceux qui se trouvaient là il était indemne et ne ressentait pas le plus petit malaise. Mais l'ex-malade, rassuré pour lui-même, prit peur tout de même en songeant que son médecin était atteint et il s'en vint offrir son aide et ses soins à Sulfatin.

« Vous m'affirmiez que mon traitement n'était pas terminé, lui dit-il, n'allez pas me faire la mauvaise farce de me laisser en plan! C'est moi qui vous soigne maintenant. Comment se fait-il que je n'aie rien quand tous ceux qui sont là sont atteints?

— Vous pouvez braver les miasmes grâce aux inoculations que vous avez subies, répondit Sulfatin d'une voix entrecoupée... Faites évacuer l'hôtel, les personnes qui ne sont pas entrées dans cette pièce auront ... une petite migraine tout au plus... »

Ainsi La Héronnière continuait à être une réclame nouvelle et venait ajouter le poids d'une expérience à la belle théorie des innoculations obligatoires que Philox Lorris avait développé à M. des Marettes. Jusqu'à présent on était sûr que le remède de Sulfatin guérissait; on était certain maintenant que son inoculation rendait réfractaire aux millions de microbes que Philox Lorris se préparait à répandre dans l'atmosphère.

(à suivre.) A. ROBIDA.

GÉNIE CIVIL

—

Maisons colossales aux États-Unis

A Paris, un usage plusieurs fois séculaire, l'avantage économique d'agglomérer les habitations à distance modérée du centre, le prix élevé des terrains, tout a poussé aux constructions en hauteur; les maisons ont communément six étages, entresol compris; les bâtisses de sept étages sont peu nombreuses : ce sont généralement des logis démodés, peu sains, mal établis; quant aux maisons de huit étages, passibles des mêmes observations, elles sont devenues très rares; enfin, une maison à neuf étages, rue Radzivill, près du Palais-Royal, passe pour unique en son genre. Mais les curieux doivent se hâter de l'aller voir : elle sera prochainement démolie.

Dans les grandes villes des États-Unis, les maisons de huit à dix étages ne sont pas considérées comme extraordinaires; on les construit d'une façon courante, et l'on est arrivé à celles de treize, quinze et jusqu'à dix-huit étages. Un ingénieur américain, dont l'avis fait autorité en la matière, aurait même exprimé l'avis qu'avec les moyens dont on dispose actuellement on pourrait atteindre quarante étages, limite extrême.

Qu'on se représente un peu la hauteur d'un pareil édifice : à 3 mètres seulement par étage, tout compris, il porterait son faîte à plus de 120 mètres, dépassant de beaucoup le Panthéon et le Dôme des Invalides.

En réalité on n'en est pas là encore; il est même douteux qu'on y arrive, non pas que la chose soit impossible, mais parce qu'on n'en voit guère l'utilité pratique et que pour des raisons multiples, le prix de revient grandit dans d'énormes proportions à mesure qu'on sort davantage des limites de hauteur ordinaire.

Mais il existe à New-York, à Chicago, à Philadelphie, etc., un certain nombre de constructions d'une élévation déjà formidable : en ajoutant à leurs treize, quinze étages, ou plus, le rez-de-chaussée et le faîte, ces édifices atteignent à 40, 50 ou même 60 mètres, soit trois énormes maisons de Paris entassées l'une sur l'autre. 60 mètres, c'est, à bien peu de chose près, le niveau des tours Notre-Dame, dont le couronnement s'élève à 66 mètres au-dessus du parvis.

Il y a longtemps que les architectes des États-Unis sont entrés dans cette voie : c'est à New-York qu'on a construit d'abord les gigantesques hôtels, imités ensuite à Londres et à Paris. La proportion considérable de la population exotique, des habitants de passage, des voyageurs, des touristes; puis cette indifférence étrange, ou cette ignorance du chez soi, du « home », qu'on put observer un temps chez beaucoup d'Américains et qui les faisait s'accommoder indéfiniment d'un campement à l'auberge, toutes ces raisons avaient provoqué la création et fait la prospérité de ces immenses caravansérails, où chambres et logements se comptent par centaines, où l'on vit à trois ou quatre mille, où telle salle à manger compte jusqu'à cinq cents couverts.

C'est là qu'on apprit à organiser, pour la plus grande commodité de tous, les distributions de chauffage, d'eau froide ou chaude à volonté, de signaux électriques; plus tard on y joignit le téléphone, l'air comprimé, etc.

La nécessité de desservir commodément et vite des étages nombreux et des appartements très multipliés y vulgarisa aussi de fort bonne heure l'emploi des ascenseurs et des monte-charges. Mécaniciens habiles et entreprenants, les Américains mettaient des ascenseurs partout, alors que nous en faisions à peine de timides essais. D'ailleurs, ils se trouvaient moins souvent gênés que nos architectes par les aménagements des vieux édifices dans les vieilles cités, et, dans toutes les questions de bâtiment, ils avaient sur nous cette supériorité qu'aucune tradition architecturale n'entravait la liberté de leurs conceptions, l'essor de leur initiative.

En possession de l'ascenseur, on n'hésita plus à bâtir un étage de plus, puis deux, trois, davantage encore. Les monte-charges permirent d'installer à un niveau quelconque, même au sommet des maisons, tels services qu'on croyait à jamais relégués au rez-de-chaussée ou dans les sous-sols, les cuisines, les salles à manger, des gymnases (Manhattan-Club) et jusqu'à des moteurs à vapeur.

(à suivre.) E. LALANNE.

* * *

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 13 juin 1892.

Carl Vogt, l'éminent naturaliste genevois, assiste à la séance.

— *La médication de M. Brown-Sequard.* M. Brown-Sequard continue l'exposé de ses travaux sur la méthode de l'injection sous-cutanée de liquides empruntés à diverses parties de l'organisme animal.

Partant de cette idée, exposée par lui dès 1889, « rendre à chaque organe malade ce qui lui manque », M. Brown-Sequard a expérimenté tour à tour, pour la guérison de certaines affections spéciales réputées très graves, les injections de liquides empruntés aux organes similaires d'autres animaux.

Les résultats n'ont pas été moins probants dans deux cas de « myxœdème », maladie qui s'observe chez l'adulte et dont le début est lent et graduel.

Cette affection — le tableau en a été retracé magistralement par M. Letulle — paraît se développer spontanément dans certains cas ; dans d'autres, elle est consécutive à une affection aiguë du corps thyroïde ou de la région thyroïdienne. Les téguments s'empâtent, paraissent infiltrés, et cependant la pression du doigt n'y laisse pas d'empreinte en godet.

L'empâtement débute par les jambes, gagne le tronc, puis la face.

Le *facies* est alors caractéristique.

Le teint est cireux, jaunâtre. Les paupières sont boursouflées, le nez est camard et les joues volumineuses. Les lèvres s'épaississent et deviennent saillantes. Les muqueuses labiales et gingivales prennent une coloration violacée. Le menton disparaît complètement sous la lèvre inférieure, etc.

La palpation de la région thyroïdienne fait constater l'*atrophie* ou l'absence du corps thyroïde. La voix présente un timbre rauque.

L'affection, comme on le voit, est de la dernière gravité.

Quelques jours de traitement ont suffi à M. Brown-Sequard pour déterminer chez deux malades une guérison qui paraît aujourd'hui complète.

Le liquide injecté dans ce cas avait été emprunté à la glande thyroïdienne d'un mouton.

M. Brown-Sequard a obtenu également d'excellents résultats dans un cas de maladie d'Addisson, affection dite encore « maladie bronzée », à cause de la coloration bronzée que cet état cachectique imprime à la peau.

Partant de l'hypothèse, vérifiée aujourd'hui depuis les remarquables travaux d'Addisson, que cette affection est due à une lésion des capsules surrénales — sortes de petits bourrelets surmontant le rein — M. Brown-Sequard a injecté à son malade du liquide provenant des capsules surrénales d'un mouton.

Dans ce cas encore, la guérison ne s'est pas fait attendre.

M. Brown-Sequard continuera, dans la prochaine séance, l'exposé de ses travaux.

— *Chimie.* M. Henri Moissan présente, au nom de M. C. Poulenc, une méthode générale de préparation des fluorures anhydres et cristallisés. Ces composés, qui n'ont été préparés jusqu'à ce jour qu'en petit nombre, peuvent être obtenus facilement en préparant d'abord un fluorure double ammoniacal, qui, par élévation de température, fournit le fluorure amorphe. M. Poulenc fait cristalliser ce dernier en le chauffant dans un courant d'acide fluorhydrique anhydre. Il décrit les fluorures de nickel et de cobalt, qui se présentent sous forme de petits prismes allongés, d'un beau vert pour le premier et de cristaux ramifiés et roses pour le second.

— *Une nouvelle truffe.* M. Chatin signale à l'Académie une nouvelle truffe (*terfas*) du Nord algérien, où elle a été trouvée récemment par Ben-Hazim, de Biskra, à qui la science doit déjà le *tirmania africana*, ainsi que les *terfezia Boudieri* et *Claveyrii*. M. Chatin dédie l'espèce nouvelle au nouveau gouverneur général de l'Algérie et la désigne sous le nom de *tirmania Cambonii*. Cette espèce se distingue nettement de l'*africana* par ses spores et ses sporanges plus gros et par d'autres caractères significatifs.

— *Élection.* L'Académie a procédé ensuite à l'élection d'un membre associé étranger, en remplacement de dom Pedro d'Alcantara.

La liste de présentation portait :

En première ligne : M. von Helmholtz, de Berlin; en deuxième ligne, *ex æquo*, MM. Van Beneden, de Louvain; Lister, de Londres; Newcomb, de Washington; Nordenskjold, de Stöckholm; Weierstrass, de Berlin.

Au premier tour de scrutin, M. von Helmholtz a été nommé, sur 50 votants, par 28 voix contre 19 accordées à M. Van Beneden.

M. von Helmholtz était membre correspondant de l'Académie depuis 1870.

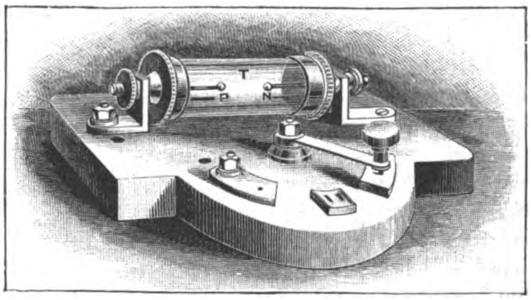
* * *

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Le chameau méhari. — Le chameau méhari ou chameau coureur, se trouve en grand nombre chez les Touaregs, un des peuples les plus sauvages du sud de la province d'Oran. Alors que le chameau a une allure fort lente, le méhari est capable de courir avec une très grande vitesse. Il est plus haut de taille que le chameau ordinaire; il s'en distingue aussi par l'élégance et la finesse de ses jambes et de son cou.

Sa sobriété est merveilleuse. Pendant une marche, et quand il est chargé, au moment où il se fatigue le plus, il peut supporter sept jours de jeûne. En hiver, on le met au pâturage, c'est-à-dire dans les plaines où poussent des touffes d'herbes éparses, plus ou moins dures et sèches. Il y reste deux mois sans éprouver le besoin d'aller boire. Et cela ne l'empêche pas de franchir des distances énormes à une allure très rapide, faisant 80 ou 100 kilomètres par jour. On cite des exemples de méhari transportant leur cavalier en deux jours à 300 kilomètres. C'est l'animal prédestiné pour la vie du désert.

Nouveau vérificateur des fils électriques. — Le petit appareil que représente notre gravure est imaginé pour servir dans les établissements où est installée la lumière électrique. Il consiste en un tube de verre T, contenant un liquide dans lequel plongent deux tiges métalliques soudées aux extrémités. Un des pôles communique avec la terre et l'autre est relié avec le fil positif ou négatif de l'installation électrique. S'il y a un défaut sur l'un ou l'autre fil, le liquide se colore à l'un des pôles dans le tube. Cet appareil est simple et ne demande aucune connaissance électrique de la part de celui qui l'emploie.



Distributeur automatique des lettres. — Un appareil des plus intéressants, un distributeur monte-charges automatique électrique pour lettres ou colis, vient d'être inventé par M. J. Golaz-Sénac, de Genève. Cet appareil est destiné à distribuer automatiquement, à chaque étage et à tous les locataires d'une maison, les lettres ou colis qui leur sont destinés. Une grande boîte située au rez-de-chaussée porte autant d'ouvertures qu'il y a d'étages ou de locataires dans la maison. Lorsqu'une lettre ou un autre objet est introduit dans l'une de ces ouvertures, la boîte s'élève, et en passant, distribue, s'il y a lieu, dans chacune des boîtes fixes placées dans l'antichambre du destinataire ou sur son palier les objets qui lui sont adressés, et le destinataire en est averti par une sonnerie électrique. De cette façon, les appels des facteurs dans la rue sont supprimés, ainsi que la longue attente qui en résulte. Dans les maisons qui possèdent des concierges, les lettres ou paquets n'auront plus à stationner dans leurs loges, mais arriveront directement chez le destinataire. Si ce dernier est absent, sa boîte aux lettres fixe et fermée à clef lui conservera ses lettres jusqu'à son retour. Ce qui ajoute à la valeur de cet appareil, c'est sa grande simplicité et son coût peu élevé. Voici quelques détails sur le fonctionnement de l'appareil; l'objet introduit dans la boîte du rez-de-chaussée produit au sommet de la maison un contact électrique qui ouvre le robinet d'un réservoir d'eau. Cette eau, remplissant un cylindre qui fait office de contrepoids, enlève la boîte aux lettres qui, en passant devant chaque boîte particulière, s'ouvre par un mécanisme très simple pour y verser son contenu. Lorsque la grande boîte est parvenue au dernier étage, le cylindre plein d'eau se vide, et la boîte redescend prendre sa place, prête à fonctionner de nouveau. Ce qui donne une valeur toute particulière à cet ingénieux appareil, c'est qu'il fonctionne automatiquement.

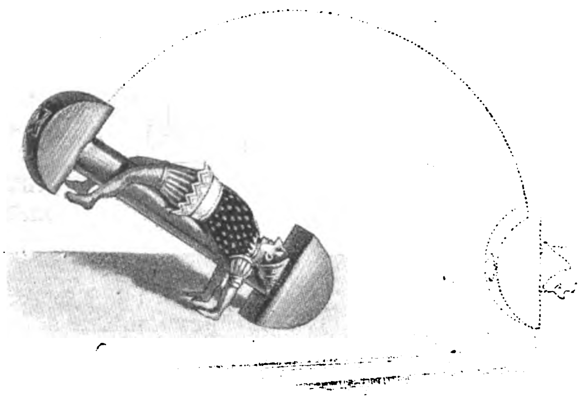
* * *

L'INDUSTRIE DES JOUETS

—

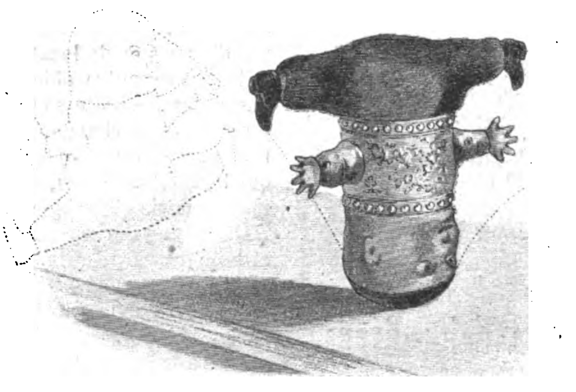
LES CULBUTANTS

Les deux jouets représentés par notre gravure sont très amusants et très étonnants lorsqu'on n'en connaît pas le mécanisme. Ces deux pantins, lorsqu'ils sont placés sur un plan incliné, même fort peu incliné, se mettent à le descendre par une série de culbutes sans qu'aucune impulsion primitive leur ait été donnée. A peine sont-ils posés, dans une position quelconque, qu'ils commencent à dévaler la pente.



Les culbutants. — Fig. 1. Le pantin à mercure.

Ces deux jouets sont absolument semblables si l'on considère le principe qui les fait mouvoir. Ce principe est connu depuis fort longtemps, mais n'avait point encore été appliqué de cette façon. Vous devez tous vous rappeler ces pantins ou ces bouteilles en carton léger portés par une base assez volumineuse et arrondie. Quelle que fût la position donnée au jouet, il se remettait toujours debout. Dans sa base se trouvait du plomb, ordinairement, en quantité assez grande pour surpasser le poids du reste du jouet et pour le maintenir toujours verticalement, malgré les efforts faits pour l'écarter de sa position d'équilibre.



Les culbutants. — Fig. 2. Le pantin à boule.

Ce poids qui était attaché à la base des jouets, les inventeurs des deux pantins que représentent nos gravures l'ont rendu mobile. Tantôt il se trouve aux pieds du pantin et tend à le mettre debout, tantôt il se trouve à sa tête et tend à lui faire la cheminée. Ce sont ces deux mouvements successifs qui font éxécuter aux pantins une série de culbutes. Mais voyons comment ils sont faits.

Celui que représente notre première figure est constitué dans sa partie essentielle par un tube léger dans lequel est enfermée une goutte de mercure. Ce tube est soigneusement fermé à ses deux extrémités assez fortement; car ces deux extrémités recevront le choc continuel de la goutte de mercure. Là aussi se trouvent deux disques, dont chaque moitié est repliée et collée le long du tube, de telle façon que chaque bout du tube est terminé par deux cercles analogues à ceux qui supportent les chevaux à bascule des enfants.

Que va-t-il arriver si nous mettons sur un plan incliné cet instrument porté par ses deux disques de carton ? Le tube sera parallèle au plan ; la goutte de mercure descendra au bas du tube, relèvera l'appareil qui, dépassant sa position d'équilibre, retombera de l'autre côté pour recommencer sa série de culbutes. Collez maintenant le long du tube une petite figure en papier représentant un pantin ou un acrobate quelconque et le tour sera joué.

L'autre jouet est absolument semblable. Les extrémités du pantin arrondies lui permettront de culbuter sans difficulté. Au lieu d'une goutte de mercure, nous aurons, cette fois-ci, une petite balle de plomb qui en remplira l'office et qui, ses chutes successives, fera culbuter le pantin sur un plan incliné.

Tous ces jouets, quoique très simples, ont été dépassés, pour la simplicité, par un autre que les camelots promènent en ce moment sur tous les boulevards de Paris et que chacun pourrait fabriquer lui-même à la rigueur.

Supprimez au second pantin ses bras et ses jambes, effacez tous les dessins qui représentent la tête et le corps, il vous restera une sorte de longue boîte plate aux extrémités arrondies.

Les côtés de la boîte seront fabriqués au moyen de lamelles de carton mince et fort. Ces deux lamelles seront reliées l'une à l'autre par une feuille de papier fort collée sur leurs bords. A l'intérieur une balle de plomb roulant d'une extrémité à l'autre fera progresser votre boîte sur un plan incliné.

La légère déclivité d'un trottoir qui va vers le ruisseau suffit pour imprimer le mouvement et c'est ainsi, la plupart du temps, que les camelots font mouvoir leur jouet.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. Dutertre

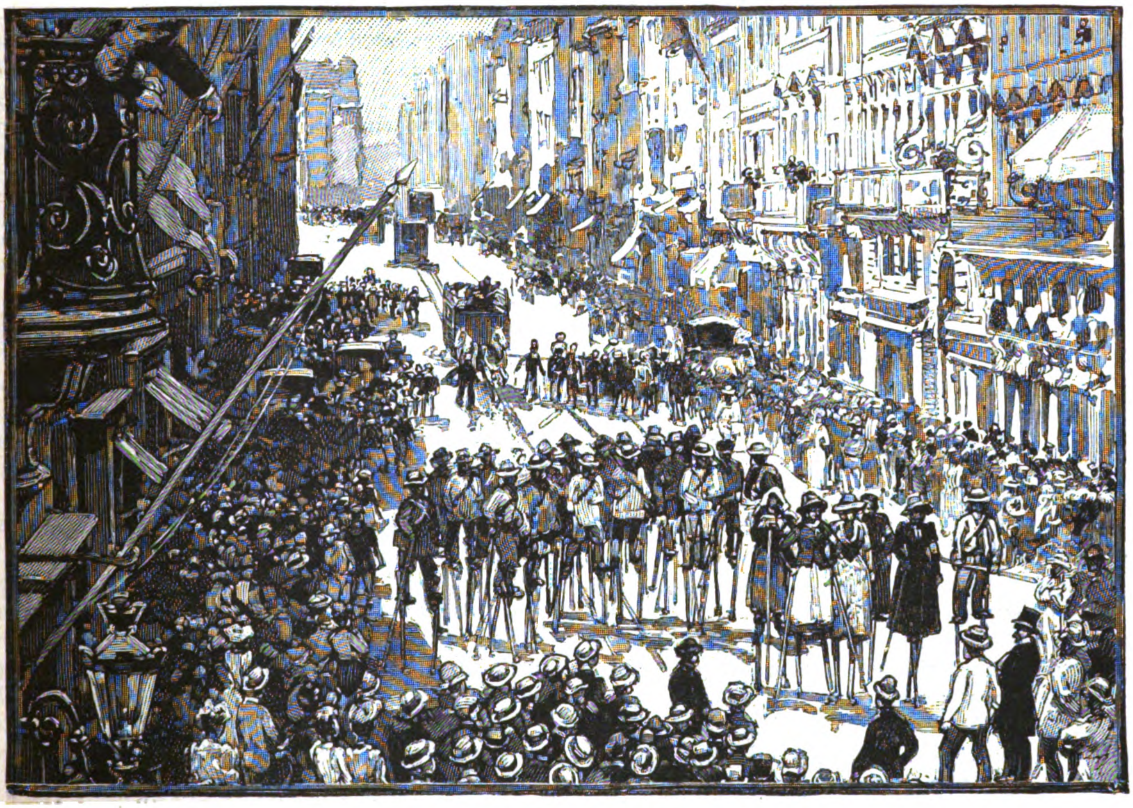
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

JEUX ET SPORTS

LES COURSES D'ÉCHASSIERS

Les courses de toutes sortes sont fort à la mode aujourd'hui, depuis qu'un grand journal les a lancées l'année dernière en organisant sa fameuse course Paris-Brest. Pendant que, cette année, il montait une course à pied de 500 kilomètres, qui a été tant débattue entre Romagé et Gonnet (1), on organisait à Bordeaux une course d'échassiers.

Il n'y a rien d'étonnant que dans la Gironde, sur les confins des Landes, on ait songé à utiliser ce mode de marche qui, ici, ne nous paraît pas praticable. Nous savons tous, par ouï-dire pour la plupart, que les Landais, ou tout au moins les bergers, passent la plus grande partie de leurs journées à plusieurs mètres de hauteur, surveillant leurs troupeaux au milieu des sables, des ajoncs et des fondrières. Habitués dès leur jeune âge à voir au bout de leurs pieds les rallonges qui leur permettent de faire des enjambées que le commun des mortels regarde avec effroi, les Landais arrivent, au point de vue de la vitesse dans la marche, à faire de véritables tours de force. On peut, à ce point de vue, comparer le vélocipède, et la bicyclette en particulier, aux échasses. A chaque coup de pédale sur la bicyclette vous avancez de $1^m,40$ ou plus, autrement dit vous faites des pas de $1^m,40$. Sur les échasses il se passe quelque chose d'analogue, vos pas s'agrandissent outre mesure et il suffit que vous les répétiez assez rapidement pour atteindre une vitesse considérable.



Les courses d'échassiers. — Le départ de Bordeaux.

Pour les échassiers-hommes, la course à fournir était d'ailleurs assez considérable : il s'agissait de revenir à Bordeaux après avoir été à Bayonne et Biarritz, c'est-à-dire après avoir arpenté 486 kilomètres. J'ai dit les échassiers-hommes avec intention, car il y avait en même temps une course pour les femmes, qui sont aussi de remarquables échassières. Pour elles il s'agissait de parcourir seulement 70 kilomètres, de Bordeaux à Cérons et retour.

Les deux troupes partirent à la même heure le 27 mai, à 9 h. 22 m., de Bordeaux, au coup de pistolet tiré par M. Jegher, un des directeurs du *Véloce-Sport*. Derrière les concurrents se trouvaient des bicyclistes bénévoles, qui étaient chargés de contrôler la route et d'empêcher ou de signaler les fraudes.

Pendant toute la journée la foule est restée au contrôle d'arrivée et à 7 h. 48 du soir signalait l'échassière vainqueur, M^lle^ Marie Pascal, de Lanton, qui avait accompli ses 70 kilomètres en 10 h. 26 m., en comptant bien entendu les repos.

Il est peu probable qu'une telle course se renouvelle autre part que dans le Midi, car il n'y a que là qu'on puisse trouver un assez grand nombre de gens montés sur échasses. Je sais bien que les collégiens pratiquent tous ce genre de sport, mais leurs courses ne sortent guère de l'enceinte de la cour de récréation. Il n'en peut pas être autrement, d'ailleurs, ils manqueraient d'entraînement si on voulait leur faire faire, sur route, une course de fond. Cet exercice, une utilité dans les Landes, restera probablement toujours pour nous, gens du Nord, un simple amusement.

---

(1) Voir le n° 240.

Nous savions déjà, d'ailleurs, depuis quelque temps que les échassiers ne reculaient pas devant les longues courses. Qui ne se rappelle de la fameuse équipée de Dornon qui partit, couvert d'une peau de bête, de la Concorde pour se rendre sur ses échasses jusqu'à Moscou? Malheureusement le fameux échassier atteignit bien Moscou avec ses échasses, mais ses échasses étaient dans le fourgon du train qui le transportait.

L. MARIN.

GÉNIE CIVIL

Maisons colossales aux États-Unis

SUITE ET FIN (1)

De son côté, le propriétaire, pour mieux utiliser son terrain, ne demandait qu'à monter le plus haut possible. En même temps, les constructeurs avaient acquis des données plus précises sur la résistance des matériaux; ils avaient appris, surtout, à utiliser le fer et l'acier comme charpentes, frontons et colonnes de soutien; ils pouvaient faire plus léger et plus solide à la fois, et ne risquaient plus d'écraser le bas d'une construction sous le poids énorme des maçonneries supérieures.

Joignez à cela l'esprit d'entreprise, l'idée de faire grand et nouveau, qui hante la cervelle de tout bon Yankee, et vous aurez la genèse des maisons à douze et quinze étages, comme un ingénieur, correspondant du *Génie civil*, en a vu à Philadelphie, à New-York, autour de Central-Park, à Denver même, au pied des Montagnes Rocheuses.

L'une des maisons colossales construites à Philadelphie est destinée à loger des bureaux; au croisement des deux rues, elle offre deux façades de 32 et 31 mètres de développement, ce qui n'a rien d'excessif, mais on a gagné le plus possible en hauteur, et le toit de l'immeuble est à 59 mètres au-dessus du pavé : trois cent quatre bureaux, de plusieurs pièces chacun, et quelques logements, sans compter les services auxiliaires, trouveront place dans ce formidable édifice.

Une cour intérieure forme « puits de lumière », et pour que la lumière arrive en quantité suffisante au fond de cet abîme, on en a plaqué les parois en plaques blanches émaillées. Au contraire, les façades qui ont jour sur la rue sont en briques couleur chamois. Les deux étages inférieurs ont été montés en granit, pour résister à l'écrasement.

Trois ascenseurs hydrauliques rapides font le service des différents étages : inutile d'insister sur le rôle capital des ascenseurs dans un immeuble de cette nature; il les faut donc assez nombreux, de bonne vitesse, d'un fonctionnement assez sûr pour que la circulation soit ininterrompue, facile et rapide.

Tout le bâtiment est chauffé à la vapeur, éclairé à l'électricité et au gaz; on compte par étage 300 mètres de tuyaux d'incendie, soit plus de 4 kilomètres pour l'immeuble. Un réservoir d'eau, toujours plein, situé au faîte de la maison, alimente, à forte pression, le réseau d'incendie.

Ces divers services sont assez importants, dans un immeuble semblable, pour qu'il y ait avantage à ne pas en emprunter les éléments à l'extérieur; aussi le sous-sol de ces colossales maisons est-il une véritable usine comprenant soutes à charbons, foyers et générateurs de vapeur, pompes de compression, accumulateurs hydrauliques, dynamos, etc.

Dans une maison de ce genre, habitée par des milliers d'individus, un incendie rapidement développé deviendrait un immense désastre : les architectes se sont donc attachés à ne construire qu'avec des éléments incombustibles : fer, granit, briques, etc. Le bois est totalement exclu des charpentes; les escaliers sont en fer. Le fer des charpentes et des colonnes de soutien est lui-même protégé contre le feu par des enveloppes et des parements en briques, avec matelas d'air interposé. Ce mode de construction, masquant la maigreur des ossatures métalliques, a permis de réaliser de très heureux effets décoratifs.

Autre maison colossale : le *New-York World*, grand journal américain, vient de se faire bâtir un hôtel de dix-huit étages, qui lui a coûté 10 millions de francs. Il y a six ascenseurs : l'un d'eux, à grande vitesse, fait le service des bureaux de rédaction, situés au dix-huitième étage. Le journal, qui tient beaucoup de place, n'occupe cependant pas tout l'hôtel : cent cinquante appartements ou bureaux, desservis par trois ascenseurs, y trouvent place à côté de lui.

Chicago, la plus américaine des villes yankees, ne pouvait manquer d'adopter la maison à quinze étages. Mais c'est là même qu'une réaction a commencé à se dessiner contre ce genre de constructions; certains ingénieurs en ont discuté la valeur technique et les hygiénistes ont estimé avec raison qu'une rue de 15 à 20 mètres de large serait privée d'air et de lumière par des maisons de 40 à 50 mètres de hauteur. Il est question, au conseil municipal de Chicago, de limiter le nombre des étages et la hauteur des maisons.

Mais si l'on ne continue pas dans cette voie, l'art des constructions y aura gagné du moins un certain nombre de procédés nouveaux créés par les entrepreneurs américains pour assurer un service pratique et rapide des grands chantiers de construction. Si quelques-uns de nos lecteurs, par leur profession, étaient intéressés à connaître ces procédés, je les renvoie au journal *le Génie civil*, numéros des 15 août et 21 novembre 1891.

E. LALANNE.

---

(1) Voir le nº 240.

ACTUALITÉS

—

Le Congrès des Sociétés savantes

DES DÉPARTEMENTS (JUIN 1892).

Il y a trente ans, un savant archéologue, M. de Caumont, avait créé les *Congrès scientifiques de France*, qui se tenaient, chaque année, dans une de nos principales villes, et qui se composaient de la réunion des délégués des Sociétés savantes départementales, à l'exclusion de celles de Paris. On faisait là de l'excellente besogne scientifique. Seulement, on s'en tenait à l'histoire et à l'archéologie. Le gouvernement impérial eut l'idée de fonder une institution analogue, mais en élargissant singulièrement son cadre. Au lieu de se borner à l'histoire et à l'archéologie, les Congrès scientifiques départementaux, organisés par l'État, embrassèrent l'ensemble des sciences physiques et naturelles, et au lieu de siéger alternativement dans une des villes de France, on réunit les membres des sociétés savantes à Paris, à la Sorbonne, sous la présidence et la direction du ministre de l'Instruction publique. Ce fut le ministre Rouland qui eut le mérite et l'honneur de cette création.

Toutes les sociétés savantes des départements furent engagées à envoyer à Paris, pendant la semaine et les vacances de Pâques, leurs délégués, pour participer à ces intéressantes assises de la science provinciale.

Les travailleurs sont nombreux dans nos provinces, où le temps ne manque pas pour se livrer à l'étude et aux recherches de laboratoire. Les savants de nos départements répondirent avec empressement à l'appel du gouvernement, et, depuis trente ans, les *Congrès des Sociétés savantes des départements* n'ont pas cessé une seule année de se réunir et de donner d'excellents résultats. Les travaux des savants de nos provinces reçoivent ainsi une publicité qui leur est fort avantageuse, et eux-mêmes trouvent dans ces réunions annuelles l'occasion de se connaître, de se communiquer mutuellement leurs travaux, leurs idées, d'échanger des documents et d'établir entre eux des relations utiles.

L'organisation des *Congrès des Sociétés savantes des départements* a subi très peu de changements depuis sa création, sous le second Empire. Seulement, dans ces dernières années, le ministre de l'Instruction publique et des Beaux-Arts, M. Léon Bourgeois, à qui les sciences et les arts doivent tant d'excellentes institutions, a cru devoir ajouter, aux trois sections des Sciences, d'Histoire et d'Archéologie, une quatrième section, celle des Beaux-Arts. L'idée était bonne, car la nouvelle section, à peine formée, a pris un développement et un caractère d'utilité dont on a pu, cette année, apprécier toute l'importance.

C'est l'ensemble des quatre sections des Sciences, d'Histoire et de Philologie, d'Archéologie et des Beaux-Arts, qui s'est réuni cette année, selon l'usage, dans le grand amphithéâtre de la nouvelle Sorbonne, du mardi 7 au samedi 11 juin.

Pendant la séance générale d'ouverture, tenue sous la présidence de M. Léopold Delisle, membre de l'Institut, directeur de la Bibliothèque nationale, on a procédé à l'organisation des bureaux, qui a été arrêtée comme il suit :

Section d'Histoire et de Philologie : président, M. Léopold Delisle ; secrétaire, M. Gazier.

Section des Sciences économiques et sociales : président, M. Levasseur, de l'Institut ; secrétaire, M. Lyon-Cahen.

Section des Sciences : président, M. Berthelot ; secrétaires, MM. Angot et Léon Vaillant.

Section des Beaux-Arts : président, M. Henry Roujon, directeur des Beaux-Arts, au ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts.

Après la constitution des bureaux et l'ordre du jour des séances de chaque section étant fixé, les quatre sections se sont réunies dans leurs salles respectives, à la Sorbonne, pour commencer leurs travaux.

La *Section des Sciences* étant celle qui intéresse le plus nos lecteurs, nous donnerons une idée des communications faites dans ses réunions.

Dans la séance du mardi 7 juin, M. Gayon, professeur à la Faculté des sciences de Bordeaux, a fait une communication sur l'altération des vins dits *mildiousés*. Cette altération est due non pas au mildew, mais à la maladie de la *tourne*, déjà étudiée par MM. Pasteur et Duclaux ; elle est plus marquée dans les vins en bouteilles que dans les vins en barriques, ce qui tient à ce que le microbe de la maladie est anaérobie. Le degré alcoolique ne change pas, mais l'extrait sec diminue et il se forme des acides acétique et propionique.

M. Parmentier, professeur à la Faculté des sciences de Clermont, parle sur les dissolutions anormales.

L'acide phosphomolybdique se dissout dans l'éther ; mais si on ajoute un excès d'éther, celui-ci se sépare de la dissolution, au lieu de se mélanger avec elle, ce qui est le cas général de la dissolution. Le même fait se produit pour l'acide silicomolybdique.

Le phénomène inverse se présente pour le bromure d'éthylène.

Les rôles des solides et des liquides sont renversés : c'est le liquide qui joue le rôle de corps dissous et le solide qui joue le rôle de dissolvant. En considérant le phénomène de cette façon, le phénomène de la dissolution de ces corps rentre dans les lois générales de la dissolution.

M. de Rey-Pailhade, de la Société d'archéologie du midi de la France, présente des recherches sur le *philothion* et son rôle physiologique dans les oxydations intra-organiques.

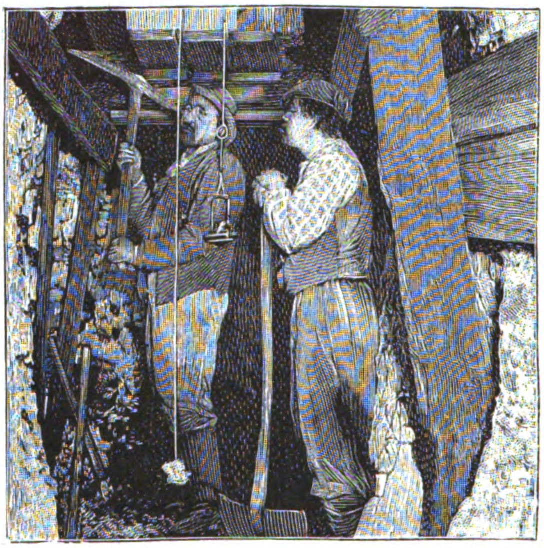
L'auteur, poursuivant ses études sur le *philothion*, principe immédiat répandu, selon lui, dans tout le monde vivant, et qu'il a découvert dès 1888, a trouvé un moyen de préparer une liqueur très active. En traitant de la levure de bière fraîche par une quantité convenable d'alcool, on obtient une liqueur à 25 pour 100 d'alcool, qui jouit de propriétés chimiques remarquables. Elle absorbe rapidement l'oxygène de l'air, elle donne de l'hydrogène sulfuré avec le soufre, et elle décolore, par hydrogénation, le carmin d'indigo et la teinture de tournesol. Une série d'essais variés a montré que ces effets sont bien dus au philothion. Cette matière existe dans toutes les cellules vivantes et y est contenue avec d'autant plus d'abondance qu'elles consomment plus d'oxygène libre. Tous ces faits font croire à M. de Rey-Pailhade que le philothion joue un rôle de ferment soluble d'oxydation.

M. Sabatier, professeur à la Faculté des sciences de Toulouse, parle sur les phénomènes de *maxima* et *minima* des dissolutions salines. Il donne une interprétation simple des phénomènes exceptionnels qui ont été signalés, par exemple, la dissolution du chlorure platineux, de l'ozone, du chlorure siliceux, de l'acide sélénhydrique, etc.

M. Léo Vignon, maître de conférences à la Faculté des sciences de Lyon, traite du pouvoir rotatoire de la soie.

M. le docteur Hureau de Villeneuve, dont on connaît les longues et patientes recherches sur la physiologie du vol des oiseaux et sur l'*aviation*, présente l'*oiseau mécanique* qu'il a construit comme application de ses diverses études. Le mécanisme de cet appareil a beaucoup intéressé les assistants.

Dans la séance du mercredi 8 juin, M. Bleicher, professeur à l'École supérieure de pharmacie de Nancy, a fait une communication sur la *structure microscopique des nodules phosphatés du lias de Lorraine*.



DÉRIVATION DES SOURCES DE L'AVRE. — Les tranchées.

Il résulte des recherches entreprises par l'auteur sur les nodules phosphatés du lias de Lorraine, qu'ils se rencontrent à trois niveaux, qu'il a pu déterminer avec plus de précision qu'on ne l'avait fait jusqu'ici.

Un seul de ces niveaux est assez riche pour pouvoir être exploité, c'est celui de la partie inférieure du lias moyen tel que le comprennent les géologues lorrains. Les nodules phosphatés sont, ou bien des organismes entiers, tels que moules de coquille de mollusques, spongiaires, polypiers, ou consistent en débris d'organismes parmi lesquels dominent les fragments de coquilles de foraminifères réunis par un ciment calcaire phosphaté; les vertébrés y sont représentés.

La proportion du phosphate de chaux de ces nodules paraît être d'autant plus forte qu'ils ont été exposés plus longtemps aux intempéries atmosphériques. C'est surtout le cas des échantillons du lias moyen.

M. Bleicher signale également, dans le lias supérieur, un horizon très restreint de nodules phosphatés dont il étudie le gisement et la structure microscopique. Il ajoute que ce dernier gisement est trop peu développé pour donner lieu à des exploitations.

M. Martel, de la Société scientifique, historique et archéologique de la Corrèze traite des *Eaux souterraines, de leur trajet, des terrains qu'elles parcourent, de leur faune et de leur flore* (réponse à la 25ᵉ question du programme).

M. Martel expose que les récentes recherches sur les cavernes de France, de Grèce et d'Autriche ont permis d'établir que les eaux souterraines des terrains calcaires, au lieu de s'accumuler en grandes poches, comme on le croyait, utilisent et parcourent les cassures et fissures du sol, en descendant de plus en plus dans la terre, sous l'influence de la pesanteur. Elles y circulent comme le sang chez les animaux et la sève dans les plantes. Les canaux des eaux souterraines, de plus en plus grossies par l'infiltration, ressemblent en tous points au réseau d'égouts d'une grande ville: les petites fissures sont les capillaires ou les gouttières, les grands couloirs sont les vaisseaux ou les collecteurs. M. Martel a découvert déjà une douzaine de ces collecteurs entre Montpellier et Angoulême, dans les terrains calcaires qui bordent au sud le plateau central, et qui sont percés d'une masse de puits naturels ou abîmes (profonds de 20 à 200 mètres) conduisant quelquefois jusqu'au bord des cours d'eau inférieurs. C'est par des fissures planes ou inclinées et par des failles que les eaux ressortent ou remontent au jour sous forme de source.

M. Martel insiste surtout sur l'intérêt qu'il y aurait à organiser en France l'étude des cavernes et des eaux souterraines d'une façon méthodique, comme elle l'est en Autriche sous les auspices du gouvernement.

Il y aurait lieu surtout d'étudier la faune (aveugle) des cavernes, encore mal connue en France.

La botanique, la géologie, la météorologie, l'hydrologie, la paléontologie, y trouveraient aussi beaucoup à faire.

M. Roussel, professeur au collège de Cosne, a fait deux communications sur le *nœud de symétrie des Pyrénées françaises* et sur le régime des *vallées du versant français* des Pyrénées.

(*à suivre.*) LOUIS FIGUIER.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 20 juin 1892

Deux correspondants étrangers assistent à la séance: M. Newcomb, de Washington, et M. Carl Vogt, le naturaliste bien connu.

M. Bertrand, secrétaire perpétuel, donne lecture d'une lettre par laquelle M. de Helmholtz, récemment nommé membre associé de l'Académie, remercie la compagnie d'avoir porté son choix sur lui. C'est pour lui, écrit-il, « une approbation bien précieuse et à laquelle il est très sensible ». Il termine en remerciant l'Académie de sa « marque de bienveillance et de haute impartialité ».

M. Bertrand annonce également que les organisateurs du congrès de botanique, qui doit se réunir au mois de septembre à Gênes, à l'occasion des fêtes de Christophe Colomb, invite l'Académie à vouloir bien s'y faire représenter.

— *L'ambre gris.* M. G. Pouchet, professeur au Muséum, présente une étude sur les calculs intestinaux du cachalot (ambre gris). Les morceaux d'ambre que l'on trouve dans le commerce diffèrent beaucoup par leur apparence extérieure et n'ont de commun que l'odeur, qui est d'autant plus fine que le produit est plus ancien. La cassure révèle l'existence de couches ordinairement partielles, épaisses, disposées autour d'un noyau plus ou moins volumineux. Ces couches sont de couleur différente et à l'extérieur elles présentent la couleur noire qu'on trouve à la surface du calcul, ce qui indique des temps d'arrêt dans la formation de ce dernier. M. G. Pouchet a observé entre ces couches des taches jaunes ou vertes qui sont dues à des formations cryptogamiques. L'efflorescence blanche que Guibourt semble avoir prise pour de l'ambréine a la même origine.

M. G. Pouchet a constaté que tous les morceaux d'ambre gris sont formés par un conglomérat de cristaux aciculaires, tantôt disposés parallèlement en strates, tantôt en masses rayonnantes sphériques. Cette disposition semble offrir, par l'emploi du microscope polarisant un moyen de découvrir les falsifications de l'ambre. Avec les cristaux on trouve une forte proportion de pigment noir et une certaine quantité de matières excrémentielles. M. G. Pouchet a pu déduire de la composition que les calculs ambréiques se forment aux dépens du contenu liquide de l'intestin par un mode de précipitation comparable à celui qui donne naissance aux calculs biliaires et la présence du pigment mélanique permet de leur assigner, comme lieu de formation, l'avant-dernière portion dilatée du rectum. M. G. Pouchet, se basant sur certaines observations, est porté à croire que l'odeur d'ambre n'est pas particulière au contenu de l'intestin du cachalot, mais qu'elle est propre à l'animal lui-même.

— *La conférence sanitaire de Venise.* M. le professeur Brouardel, doyen de la Faculté de médecine, rend compte à l'Académie des résultats obtenus par la conférence sanitaire et internationale, réunie le mois dernier à Venise, en vue de mettre l'Europe à l'abri de l'invasion des maladies épidémiques, et notamment de l'invasion du choléra par la voie du canal de Suez.

M. Brouardel fait l'historique des quarantaines, qui avaient leur raison d'être à l'époque où les communications étaient lentes et difficiles. Aujourd'hui l'isolement de plusieurs centaines de personnes qui composent l'équipage et les passagers d'un seul transport est presque impossible. Cette mesure devient illusoire dès qu'il s'agit de plusieurs milliers de personnes agglomérées sur un point aussi fréquenté que le canal de Suez. Il fallait donc recourir à des moyens empruntés aux données de la science actuelle, si l'on avait souci de la préservation de l'Europe.

Partant de cette idée maintes fois contrôlée par les faits que la maladie se propage par les déjections et par les linges, etc., il n'existe qu'un seul procédé pratique pour tuer les germes: c'est l'étuve de désinfection à vapeur surchauffée.

En 1890, ces mesures de désinfection par étuves prises à la frontière espagnole ont mis la France à l'abri de la contamination.

Ces idées, soutenues par les délégués français à la conférence de Venise, ont été acceptées par tous les pays. L'Angleterre elle-même, qui avait la prétention de conserver la libre pratique pour les navires portant son pavillon sur tout le passage du canal et en dépit des causes multiples de contact avec la population riveraine, a fini par consentir à leur acceptation.

En raison donc des clauses signées, chaque navire provenant de pays contaminés ou transportant des cholériques à bord devra s'arrêter à l'entrée du canal et subir une désinfection complète.

Parmi les navires venant de l'extrême Orient, n'auront libre accès que ceux qui n'ont pas eu de décès depuis huit jours et n'ont aucun cas à bord.

Pour assurer l'application réelle de ces mesures et de plusieurs autres on a réduit de neuf à quatre le nombre de représentants de l'Égypte afin qu'aucune puissance en s'alliant à l'Égypte ne puisse avoir une action prépondérante.

En finissant M. Brouardel émet le vœu qu'on exerce une surveillance aussi rigoureuse dans le golfe Persique et aux frontières de la Russie. Ce n'est qu'au prix de l'application rigoureuse de ces mesures qu'on peut espérer mettre l'Europe à l'abri du choléra et des grandes épidémies.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

PRÉPARATION D'UNE COUCHE FILTRANTE EN AMIANTE. — Pour préparer une couche filtrante impénétrable aux organismes microscopiques, M. Fr. Breyer comprime une émulsion d'amiante en poudre extrêmement ténue sur les parois du filtre jusqu'à ce que la pression nécessaire pour faire filtrer une quantité d'eau devienne très considérable. La pulvérisation de l'amiante pour cet usage est faite en congelant une émulsion aqueuse de ce minéral et en broyant la masse gelée.

On choisit d'abord de l'asbeste bien soyeux, dépouillé de gangue, qu'on lave à l'eau bouillante. On laisse refroidir et on amène la bouillie à solidification par le froid artificiel ou naturel. La masse gelée est pulvérisée dans un broyeur à boulets. On porte de nouveau à l'ébullition, on laisse refroidir, on amène à congélation, on broie, et ainsi de suite jusqu'à ce qu'on ait un produit extrêmement fin; quelques grains de la bouillie délayés dans l'eau doivent former une émulsion sans structure appréciable à l'œil.

Les éléments du filtre sont formés par un cadre sur lequel est tendue une toile qu'on prépare en la faisant bouillir dans l'eau; puis, après qu'elle est séchée, on la peigne avec une brosse à brins d'acier jusqu'à ce que sa surface soit convenablement duvetée.

La teneur de l'émulsion d'asbeste en substance sèche doit être telle que, sur chaque centimètre carré de toile, il se dépose environ 0 gr. 3 d'amiante.

On commence par appliquer bien également au pinceau une couche d'émulsion d'amiante sur la surface préparée de la toile filtrante, puis on comprime l'émulsion dans le cadre jusqu'à ce qu'un manomètre, porté sur la conduite d'amenée, marque environ 1.1/2 atmosphère.

COMMENT RESPIRENT LES GUÊPES. — On peut voir à l'œil nu une série de petites taches brunes ovalaires fendues comme des boutonnières sur chaque anneau du corps de ces insectes.

Ces stigmates, au nombre de 18 à 20 sont les orifices à travers lesquels l'air pénètre dans les trachées ou organes respiratoires, ils sont faits de telle façon qu'aucune matière étrangère n'y puisse passer.

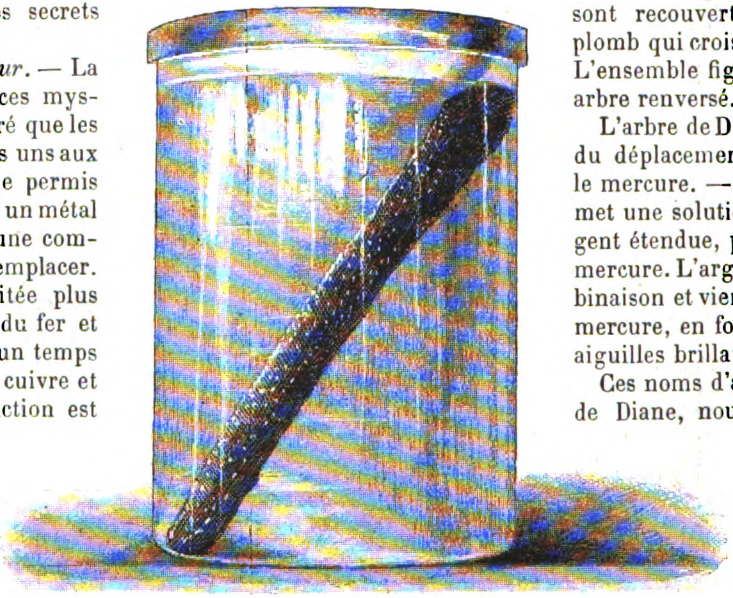
◆

CHIMIE AMUSANTE

LES SUBSTITUTIONS MÉTALLIQUES

Quand on plonge un clou dans une dissolution d'un sel de cuivre, il se recouvre immédiatement d'une couche rouge de cuivre.

De là à dire que le fer s'est changé en cuivre, il y a un abîme qui, cependant, a été franchi par certains alchimistes, peu convaincus d'ailleurs, qui se servaient de cette expérience ou d'autres analogues pour frapper le vulgaire et tirer de l'argent des grands. Nombre de ceux qui se vantaient d'avoir trouvé la pierre philosophale n'avaient en leur possession que des secrets semblables.



LES SUBSTITUTIONS MÉTALLIQUES.
Bâton de phosphore dans une dissolution de sulfate de cuivre.

Le couteau révélateur. — La chimie nous a éclairci ces mystères; elle nous a montré que les métaux se substituent les uns aux autres, et nous a même permis de prévoir dans quel cas un métal en chassera un autre d'une combinaison saline pour le remplacer.

Dans l'expérience citée plus haut, on avait au début du fer et un sel de cuivre : après un temps suffisant, on aurait du cuivre et un sel de fer. Cette réaction est tellement sensible qu'elle permet de découvrir dans le pain des sels de cuivre qui sont quelquefois frauduleusement ajoutés pour augmenter sa blancheur. Il suffit de plonger dans le pain suspect, lorsqu'il est encore frais, la lame brillante d'un couteau et de l'y laisser pendant quelques heures; s'il contient du cuivre, la lame se recouvre d'une pellicule rouge.

Transformation d'un bâton de phosphore. — Le fer n'est pas le seul corps qui chasse le cuivre de ses sels. Le phosphore agit de la même manière, mais beaucoup plus lentement; aussi le cuivre déposé dans ces conditions prend-il une forme régulière, et se dispose en beaux cristaux brillants.

On remplit un flacon d'une dissolution concentrée de sulfate de cuivre (couperose bleue) dans laquelle on jette quelques morceaux de ce même sel qui se dissoudront en temps utile et maintiendront constante la richesse de la dissolution à mesure que le cuivre se déposera. On y introduit un bâton de phosphore qui doit y plonger tout entier. On ferme le flacon; au bout de quelques jours, le phosphore a subi une augmentation de poids considérable et sa surface est recouverte d'une couche de magnifiques cristaux de cuivre métallique.

Le phosphore plongé de la même façon dans une solution de nitrate d'argent se recouvre de beaux cristaux d'argent.

Les dépôts métalliques arborescents. — Une lame de zinc plongée dans une solution d'un sel de cadmium déplace ce métal, qui vient le recouvrir d'un dépôt spongieux d'un très curieux aspect.

Dans un bain d'acétate de plomb, la même lame est bientôt recouverte de filaments de plomb cristallin.

L'arbre de Saturne s'obtient en plongeant dans un grand bocal, contenant une solution faible d'acétate de plòmb, des fils de laiton enroulés en spirale, fixés à un morceau de zinc maintenu parle bouchon. Au bout de peu de temps, ces fils sont recouverts de cristaux de plomb qui croissent chaque jour. L'ensemble figure assez bien un arbre renversé.

L'arbre de Diane est le résultat du déplacement de l'argent par le mercure. — Dans un verre on met une solution d'azotate d'argent étendue, puis une goutte de mercure. L'argent quitte sa combinaison et vient s'amalgamer au mercure, en formant de longues aiguilles brillantes.

Ces noms d'arbres de Saturne, de Diane, nous sont venus des alchimistes. Ils connaissaient sept métaux, et à cette époque on distinguait sept planètes. Ils virent là un rapprochement mystérieux et associèrent chaque métal à une planète. Le fer, comme de juste, était dédié à Mars, l'argent à la Lune, l'or au Soleil, le cuivre à Vénus, l'étain à Jupiter, le plomb à Saturne et le vif-argent à Mercure, dont il a gardé le nom.

Et c'est ainsi que nous avons conservé en partie les errements des alchimistes dans notre langage. Il faut avouer, d'ailleurs, qu'au point de vue des fraudes, ces prétendus savants ont été des hommes remarquables, car ils ont trompé même des esprits fort intelligents, qui se sont laissé berner par des expériences à résultats brillants, mais quelque peu sophistiquées.

C'est grâce à ces artifices de dépôts de sels métalliques qu'ils ont pu faire croire à la transsubstantiation des métaux. Peut-être eux-mêmes ont-ils été pris à leur propre piège et ont-ils fini par croire ce qu'ils ne croyaient pas d'abord.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

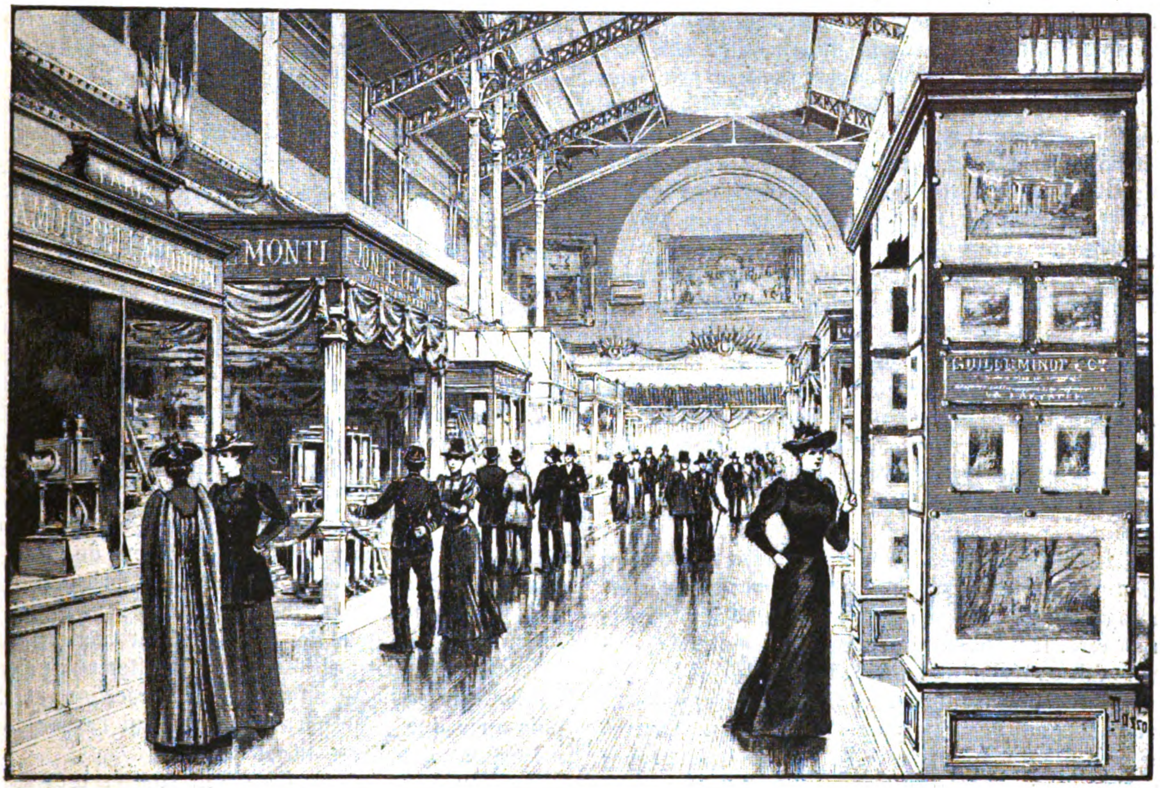
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

L'EXPOSITION DE PHOTOGRAPHIE

LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS

L'Exposition internationale de photographie, dont nous avons annoncé l'ouverture dans un précédent numéro, bat actuellement son plein. Les places vides sont toutes remplies. Les retardataires ont pris rang. La grande galerie d'entrée, la galerie Rapp, qui renferme les VI^e et VII^e groupes, relatifs aux appareils et aux produits, ne nous présente pas moins de deux cents et quelques exposants. Rassurez-vous : je n'ai nullement l'intention de vous les décliner tous et de faire, par conséquent ici, un petit Bottin photographique. Toutefois, je dois bien à quelques-uns un bonjour en passant. J'ai déjà parlé d'ailleurs de presque toutes les nouveautés que l'on rencontre ici.

Dès en entrant nous trouvons le Comptoir général de photographie avec sa photo-jumelle, qui a fait l'objet de ma dernière revue mensuelle. M. Bazin, le successeur de M. Dessoudeix, nous montre les obturateurs et la chambre à magasin Londe avec tous les perfectionnements nouveaux. Voici M. Lechner, avec sa chambre noire adaptable à un fusil de chasse et dont je compte vous entretenir sous peu. M. Krauss expose les excellents objectifs Zeiss et des morceaux du verre d'Iéna qui les composent. MM. Bézu et Hauser présentent leur appareil microphotographique, dont la *Science Illustrée* vous a déjà donné la primeur. Ici l'ébénisterie de M. Mackenstein; là les plaques Guilleminot; de ce côté les petits appareils de M. Cadot; les produits photographiques de MM. Target, Poulenc frères, Fribourg et Hesse. Tout miroitant de verres s'élève dans cet endroit un atelier de pose démontable de la maison Schaeffner. M. Molteni, avec ses incomparables lanternes de projection coudoie M. Audouin avec son assortiment de tout un peu. M. Monti expose les excellentes chambres noires de Jonte et, en plus, une superbe chambre pour atelier, munie de tous les perfectionnements imaginables. A côté, le cyclographe de M. Damoizeau attire les amateurs de vues panoramiques, déjà mis en éveil par l'appareil de M. Moëssard.



L'EXPOSITION DE PHOTOGRAPHIE. — La galerie des appareils et des produits.

Les obturateurs de toutes formes et de toutes sortes se rencontrent à chaque pas. Voici les Mattioli, voici les Thury et Amey, voici les Irumberry; les objectifs : MM. Ross, Balbreck, Darlot, Zion, Derogy, rivalisent à qui mieux mieux. Les fabricants de papiers! On ne les compte plus! Et les constructeurs d'appareils pour laboratoires et ateliers! Ils sont aussi incalculables. Une véritable troupe à la tête de laquelle marchent MM. Decoudun, Faller, Radiguet.

Mais vous voudriez bien savoir, n'est-ce pas, ce qu'il y a de plus intéressant dans cette partie industrielle et technique de l'Exposition. Eh! mon Dieu tout l'est. Cela dépend des aptitudes et des besoins du visiteur.

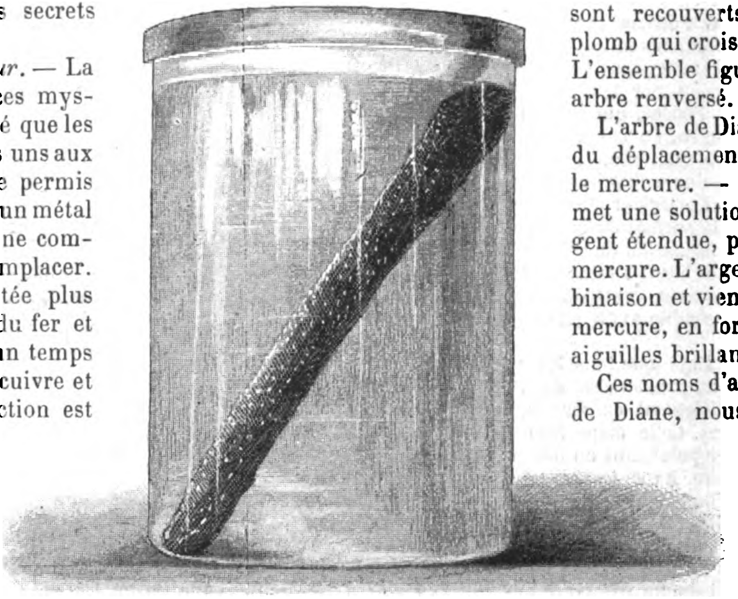
Il existe cependant une chose hors de pair, une chose qui prime tout, par sa haute importance et son

CHIMIE AMUSANTE

LES SUBSTITUTIONS MÉTALLIQUES

Quand on plonge un clou dans une dissolution d'un sel de cuivre, il se recouvre immédiatement d'une couche rouge de cuivre.

De là à dire que le fer s'est changé en cuivre, il y a un abîme qui, cependant, a été franchi par certains alchimistes, peu convaincus d'ailleurs, qui se servaient de cette expérience ou d'autres analogues pour frapper le vulgaire et tirer de l'argent des grands. Nombre de ceux qui se vantaient d'avoir trouvé la pierre philosophale n'avaient en leur possession que des secrets semblables.



LES SUBSTITUTIONS MÉTALLIQUES.
Bâton de phosphore dans une dissolution de sulfate de cuivre.

Le couteau révélateur. — La chimie nous a éclairci ces mystères; elle nous a montré que les métaux se substituent les uns aux autres, et nous a même permis de prévoir dans quel cas un métal en chassera un autre d'une combinaison saline pour le remplacer.

Dans l'expérience citée plus haut, on avait au début du fer et un sel de cuivre : après un temps suffisant, on aurait du cuivre et un sel de fer. Cette réaction est tellement sensible qu'elle permet de découvrir dans le pain des sels de cuivre qui sont quelquefois frauduleusement ajoutés pour augmenter sa blancheur. Il suffit de plonger dans le pain suspect, lorsqu'il est encore frais, la lame brillante d'un couteau et de l'y laisser pendant quelques heures; s'il contient du cuivre, la lame se recouvre d'une pellicule rouge.

Transformation d'un bâton de phosphore. — Le fer n'est pas le seul corps qui chasse le cuivre de ses sels. Le phosphore agit de la même manière, mais beaucoup plus lentement; aussi le cuivre déposé dans ces conditions prend-il une forme régulière, et se dispose en beaux cristaux brillants.

On remplit un flacon d'une dissolution concentrée de sulfate de cuivre (couperose bleue) dans laquelle on jette quelques morceaux de ce même sel qui se dissoudront en temps utile et maintiendront constante la richesse de la dissolution à mesure que le cuivre se déposera. On y introduit un bâton de phosphore qui doit y plonger tout entier. On ferme le flacon; au bout de quelques jours, le phosphore a subi une augmentation de poids considérable et sa surface est recouverte d'une couche de magnifiques cristaux de cuivre métallique.

Le phosphore plongé de la même façon dans une solution de nitrate d'argent se recouvre de beaux cristaux d'argent.

Les dépôts métalliques arborescents. — Une lame de zinc plongée dans une solution d'un sel de cadmium déplace ce métal, qui vient le recouvrir d'un dépôt spongieux d'un très curieux aspect.

Dans un bain d'acétate de plomb, la même lame est bientôt recouverte de filaments de plomb cristallin.

L'arbre de Saturne s'obtient en plongeant dans un grand bocal, contenant une solution faible d'acétate de plomb, des fils de laiton enroulés en spirale, fixés à un morceau de zinc maintenu parle bouchon. Au bout de peu de temps, ces fils sont recouverts de cristaux de plomb qui croissent chaque jour. L'ensemble figure assez bien un arbre renversé.

L'arbre de Diane est le résultat du déplacement de l'argent par le mercure. — Dans un verre on met une solution d'azotate d'argent étendue, puis une goutte de mercure. L'argent quitte sa combinaison et vient s'amalgamer au mercure, en formant de longues aiguilles brillantes.

Ces noms d'arbres de Saturne, de Diane, nous sont venus des alchimistes. Ils connaissaient sept métaux, et à cette époque on distinguait sept planètes. Ils virent là un rapprochement mystérieux et associèrent chaque métal à une planète. Le fer, comme de juste, était dédié à Mars, l'argent à la Lune, l'or au Soleil, le cuivre à Vénus, l'étain à Jupiter, le plomb à Saturne et le vif-argent à Mercure, dont il a gardé le nom.

Et c'est ainsi que nous avons conservé en partie les errements des alchimistes dans notre langage. Il faut avouer, d'ailleurs, qu'au point de vue des fraudes, ces prétendus savants ont été des hommes remarquables, car ils ont trompé même des esprits fort intelligents, qui se sont laissé berner par des expériences à résultats brillants, mais quelque peu sophistiquées.

C'est grâce à ces artifices de dépôts de sels métalliques qu'ils ont pu faire croire à la transsubstantiation des métaux. Peut-être eux-mêmes ont-ils été pris à leur propre piège et ont-ils fini par croire ce qu'ils ne croyaient pas d'abord.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

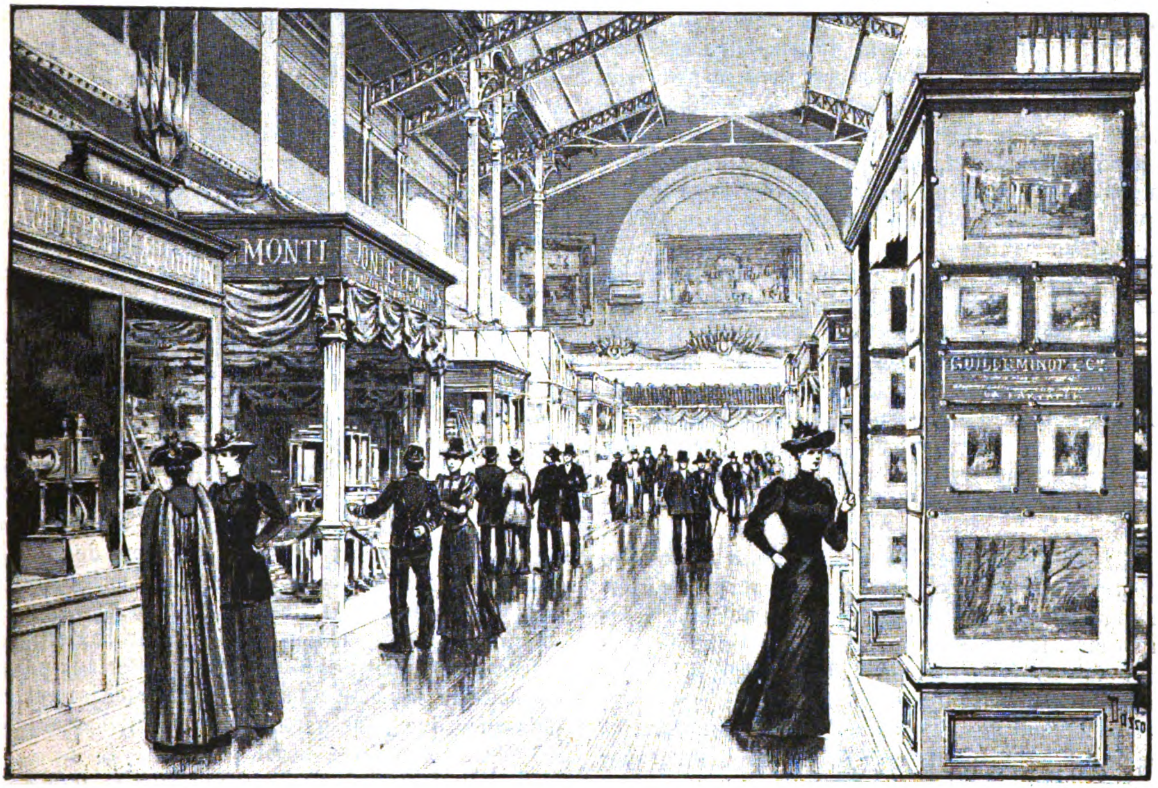
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

L'EXPOSITION DE PHOTOGRAPHIE

LA PHOTOGRAPHIE DES COULEURS

L'Exposition internationale de photographie, dont nous avons annoncé l'ouverture dans un précédent numéro, bat actuellement son plein. Les places vides sont toutes remplies. Les retardataires ont pris rang. La grande galerie d'entrée, la galerie Rapp, qui renferme les VI^e et VII^e groupes, relatifs aux appareils et aux produits, ne nous présente pas moins de deux cents et quelques exposants. Rassurez-vous : je n'ai nullement l'intention de vous les décliner tous et de faire, par conséquent ici, un petit Bottin photographique. Toutefois, je dois bien à quelques-uns un bonjour en passant. J'ai déjà parlé d'ailleurs de presque toutes les nouveautés que l'on rencontre ici.

Dès en entrant nous trouvons le Comptoir général de photographie avec sa photo-jumelle, qui a fait l'objet de ma dernière revue mensuelle. M. Bazin, le successeur de M. Dessoudeix, nous montre les obturateurs et la chambre à magasin Londe avec tous les perfectionnements nouveaux. Voici M. Lechner, avec sa chambre noire adaptable à un fusil de chasse et dont je compte vous entretenir sous peu. M. Krauss expose les excellents objectifs Zeiss et des morceaux du verre d'Iéna qui les composent. MM. Bézu et Hauser présentent leur appareil microphotographique, dont la *Science Illustrée* vous a déjà donné la primeur. Ici l'ébénisterie de M. Mackenstein; là les plaques Guilleminot; de ce côté les petits appareils de M. Cadot; les produits photographiques de MM. Target, Poulenc frères, Fribourg et Hesse. Tout miroitant de verres s'élève dans cet endroit un atelier de pose démontable de la maison Schaeffner. M. Molteni, avec ses incomparables lanternes de projection coudoie M. Audouin avec son assortiment de tout un peu. M. Monti expose les excellentes chambres noires de Jonte et, en plus, une superbe chambre pour atelier, munie de tous les perfectionnements imaginables. A côté, le cyclographe de M. Damoizeau attire les amateurs de vues panoramiques, déjà mis en éveil par l'appareil de M. Moëssard.



L'EXPOSITION DE PHOTOGRAPHIE. — La galerie des appareils et des produits.

Les obturateurs de toutes formes et de toutes sortes se rencontrent à chaque pas. Voici les Mattioli, voici les Thury et Amey, voici les Irumberry; les objectifs : MM. Ross, Balbreck, Darlot, Zion, Derogy, rivalisent à qui mieux mieux. Les fabricants de papiers! On ne les compte plus! Et les constructeurs d'appareils pour laboratoires et ateliers! Ils sont aussi incalculables. Une véritable troupe à la tête de laquelle marchent MM. Decoudun, Faller, Radiguet.

Mais vous voudriez bien savoir, n'est-ce pas, ce qu'il y a de plus intéressant dans cette partie industrielle et technique de l'Exposition. Eh! mon Dieu tout l'est. Cela dépend des aptitudes et des besoins du visiteur.

Il existe cependant une chose hors de pair, une chose qui prime tout, par sa haute importance et son incalculable portée. J'ai cité la photographie des couleurs par la méthode interférentielle, si superbement démontrée par M. Lippmann. Lors de la première communication qui en a été faite à l'Académie des sciences, nous avons donné ici l'exposé de la théorie et le détail de l'expérience. Dernièrement encore nous annoncions les récents résultats obtenus constituant déjà un progrès considérable. Ces résultats, on peut les admirer dans la salle qui s'ouvre sur le milieu de la galerie Rapp.

« Dans la première communication que j'ai eu l'honneur de faire à l'Académie au sujet de la photographie des couleurs, disait M. Lippmann, le 25 avril dernier, j'annonçais que les couches sensibles que j'employais alors manquaient de sensibilité et d'isochromatisme et que ces défauts étaient le principal obstacle à l'application générale de la méthode que j'avais imaginée. Depuis lors j'ai réussi à améliorer la couche sensible, et, bien qu'il reste encore beaucoup à faire, les nouveaux résultats sont assez encourageants pour que je me permette d'en faire part à l'Académie.

« Sur des couches d'albumino-bromure d'argent, rendues orthochromatiques par l'azaline et la cyanine, j'obtiens des photographies très brillantes du spectre. Toutes les couleurs viennent à la fois, même le rouge, sans interposition d'écrans colorés et après une pose comprise entre cinq et trente secondes.

« Sur deux de ces clichés on remarque que les couleurs vues par transparence sont très nettement complémentaires de celles qu'on voit par réflexion.

« La théorie indique que les couleurs composées que revêtent les objets naturels doivent venir en photographie au même titre que les lumières simples du spectre. Il n'en était pas moins nécessaire de vérifier le fait expérimentalement. Les quatre clichés que j'ai l'honneur de soumettre à l'Académie représentent fidèlement des objets assez divers : un vitrail à quatre couleurs, rouge, vert, bleu, jaune; un groupe de drapeaux; un plat d'oranges surmontées d'un pavot rouge; un perroquet multicolore. Ils montrent que le modelé est rendu en même temps que les couleurs.

« Les drapeaux et l'oiseau ont exigé de cinq à dix minutes de pose à la lumière électrique et au soleil. Les autres objets ont été faits après de nombreuses heures de pose à la lumière diffuse. Le vert des feuillages, le gris de la pierre sont admirablement venus sur un autre cliché; le bleu du ciel par contre était devenu indigo. Il reste donc à perfectionner l'orthochromatisme de la plaque et à augmenter sensiblement sa sensibilité. »

Dans la vitrine de M. Lippmann on voit non seulement un appareil disposé pour l'obtention de la chromophotographie mais encore trois épreuves du spectre solaire dont l'une est due à MM. Lumière fils, qui ont voulu renouveler l'expérience du maître sur des plaques émulsionnées au gélatino-bromure d'argent. Ils ont admirablement réussi. On y voit encore le vitrail et le perroquet dont il est parlé dans la communication que je viens de citer, et aussi une branche de houx avec ses fruits.

Tout le monde peut donc aujourd'hui admirer cette découverte merveilleuse basée sur la science pure. Quoi qu'en aient dit et quoi qu'en disent encore certains esprits bilieux, contrariés sans doute de ne point avoir atteint ce but par des hasards de laboratoire, le problème de la chromophotographie est résolu d'une façon définitive. C'est à mon sens le plus grand intérêt qu'offre la partie technique de l'Exposition internationale de photographie. A lui seul il suffirait pour faire le succès de l'entreprise. C'est à la chromophotographie ce qu'a été la découverte de Nicéphore Niepce et de Daguerre à la photographie même.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ART MILITAIRE

FORTIFICATION MODERNE

LES TOURELLES CUIRASSÉES

Dans les forts les plus récemment construits, la tourelle tournante cuirassée, presque entièrement dissimulée sous terre, remplace les batteries aux reliefs élevés des fortifications plus anciennes. Cette modification, ou mieux cette transformation complète, a été déterminée par les progrès très considérables de l'artillerie depuis une quinzaine d'années. La force de pénétration des projectiles, la précision acquise par le tir plongeant, l'apparition des obus chargés des nouveaux explosifs, rendaient de plus en plus précaire la protection offerte à l'artillerie des forts par les terrassements et les maçonneries.

On chercha donc et des moyens de protection plus efficaces et des dispositifs propres à éviter aux pièces en batterie les coups terribles de précision et de puissance que peut porter aujourd'hui l'assaillant, même avec des pièces de campagne.

Au lieu de se dresser fièrement sur les crêtes, le fort « se terra » de plus en plus et n'offrit plus à la surface du sol qu'un très faible relief; le béton de ciment, en masses épaisses, se substitua aux murailles et aux voûtes en maçonnerie; le tout se recouvrit de fortes couches de terre.

En même temps, on empruntait à la marine ses blindages métalliques et ses tourelles : le blindage apportait à la fortification ancienne, partiellement modifiée, le secours d'une grande résistance sous une épaisseur réduite; la tourelle, également blindée, venait jouer dans le fort du nouveau système le rôle de la batterie dans les forts précédents. Mais, plongeant dans le sol avec le fort, la tourelle a sur la batterie le premier et sérieux avantage d'être beaucoup moins facile à toucher. Elle est tournante, tandis que la batterie est fixe, et par ce mouvement acquiert deux autres qualités : elle est beaucoup moins exposée aux coups d'embrasure, elle peut battre avec la même pièce tous les points de l'horizon.

C'est à partir de 1878 qu'on a commencé à adapter les tourelles blindées à la fortification terrestre : le commandant Mougin fut l'initiateur de ce progrès, et c'est à lui qu'on doit aussi la majeure partie des perfectionnements introduits dans la construction et l'utilisation du nouvel engin.

C'est l'usine de Saint-Chamond, bien connue par ses remarquables travaux militaires, qui a mis en œuvre la plupart des tourelles construites sur les idées de M. Mougin. On n'a pas oublié le grand succès remporté par cette usine en 1885, mais complété depuis par beaucoup d'autres : chargé par le gouvernement roumain d'élaborer un projet de défense de Bucarest, le général Brialmont comprit dans ce projet un certain nombre de forts armés de tourelles cuirassées. Les grandes usines européennes furent appelées à concourir : Saint-Chamond présenta une tourelle système Mougin; les usines allemandes Grüson, de Buckau, une tourelle du major Schümann. Le système Mougin manifesta une grande supériorité, et Saint-Chamond fut chargé de la fourniture.

Ces premières tourelles affectaient au-dessus du sol la forme cylindrique, avec parois en fer laminé de 0m,45 d'épaisseur et toit plat. Elles étaient armées de deux pièces de 0m,155, système de Bange. Le type était remarquable en ceci que le constructeur avait su disposer les organes mécaniques de manière que les chocs subis par la tourelle et ses déformations n'eussent aucun effet sur leur fonctionnement.

Sur les modèles suivants, cette qualité a été, bien entendu, conservée. En outre, la tourelle s'est enfoncée davantage dans sa cuvette en béton de ciment et le toit plat a été remplacé par une coupole métallique dans laquelle sont pratiqués les deux étroits sabords par où passe la bouche des canons.

Malgré le mouvement continu de la tourelle, et la faculté pour le défenseur de varier à sa volonté ce mouvement et d'en changer le sens pour déjouer le tir ennemi, la tourelle ainsi constituée courait encore les risques des coups d'embrasure atteignant la bouche de ses pièces et mettant celles-ci hors de service.

C'est pour atténuer ce danger et pour rendre en quelque sorte la tourelle invulnérable que le colonel du génie Bussière proposa un modèle à éclipse verticale, s'enfonçant de quelques centimètres et masquant le canon aussitôt le coup tiré. La manœuvre prenait un peu de temps et exigeait une grande dépense de force pour soulever l'ensemble du système, affûts, pièces et coupole métallique.

Mieux inspiré, le commandant Mougin rendit sa tourelle oscillante : le coup tiré, la pièce « salue » l'ennemi et disparaît derrière l'avant-cuirasse, puissante couronne métallique encastrée dans la terre et le béton de la surface.

Le commandant Mougin et la Société de Saint-Chamond présentaient à l'Exposition de 1889 un premier modèle de tourelle oscillante, perfectionné depuis, de manière à faciliter beaucoup la manœuvre d'oscillation : dans le modèle 1891, la tourelle repose par une surface convexe sur une autre surface concave et de rayon plus grand. Pour le tir, l'engin est solidement calé dans une position inclinée, qui démasque les pièces. Le coup parti, le décalage s'opère instantanément, et la tourelle, *roulant* sur la surface concave, revient avec la plus grande facilité à la position d'éclipse. Elle y est calée pour la charge, et revient par le mouvement inverse à la position de tir.

La perfection du système est telle qu'un seul homme suffit à la manœuvre de la tourelle : en cinq secondes, on voit l'énorme masse de 240 tonnes se mettre en mouvement sans hésitation, s'arrêter à la position de tir, faire feu de ses deux pièces et revenir à la position d'éclipse. La période critique, celle où la bouche des pièces est démasquée, dure à peine deux secondes. Or, en deux secondes, un projectile parcourt au plus 1,500 mètres. Si l'ennemi tire au moment précis où les pièces apparaissent, il devra, pour réussir, être à moins de 1,500 mètres de la tourelle. Les chances de coups dangereux ne peuvent provenir que d'un bombardement continu exercé par de nombreux canons.

On voit quelle extraordinaire sécurité la tourelle oscillante assure aux pièces qu'elle abrite. Est-ce à dire qu'elle représente le dernier mot de l'art, et que l'attaque soit impuissante contre elle? Non, bien évidemment, car le fort et ses tourelles, si bien cachés, si bien protégés soient-ils, pourraient être sans doute complètement bouleversés et détruits par un bombardement suffisamment prolongé; et puis il est sûr que si ses moyens se trouvent un moment insuffisants, l'attaque en trouvera d'autres à bref délai capables de réduire en peu de jours les forteresses les plus habilement conçues.

E. LALANNE.

ACTUALITÉS

Le Congrès des Sociétés savantes
DES DÉPARTEMENTS (JUIN 1892).

SUITE (1)

M. Seure, chargé de cours à la Faculté des sciences de Rennes, fait une communication sur la région de la haute vallée d'Aspe, comprise entre le défilé d'Accous et la frontière franco-espagnole. L'auteur montre que l'axe de la chaîne est, en ce point, formé de couches de terrains anciens redressés, parfois encore recouverts, horizontalement, par le crétacé supérieur. Cet axe dénudé correspond à une série de plissements dont la couverture crétacée a été disloquée et enlevée et qui correspondent à des plissements plus anciens occupant la même direction. M. Seure montre, en outre, que la région en question est formée par les terrains dévoniens, carbonifères et permiens.

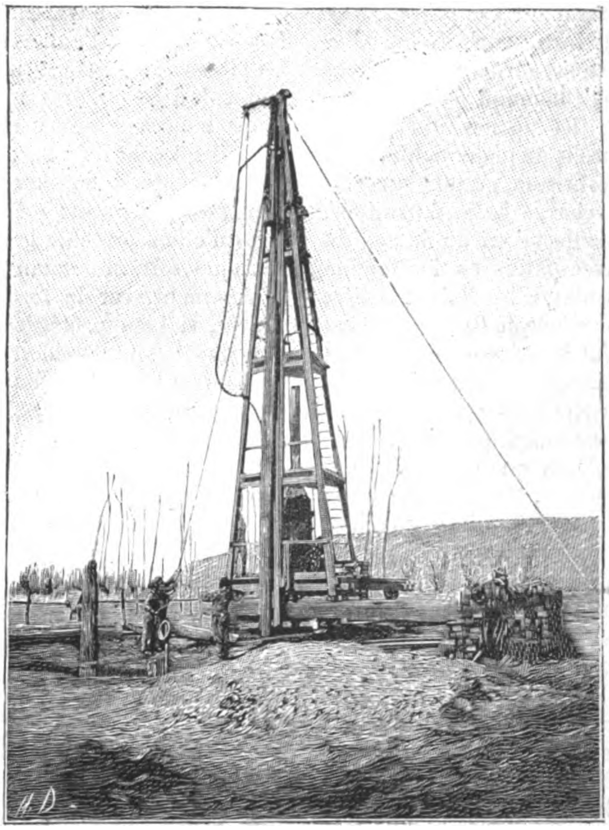
M. Dargeaud, professeur à la Faculté des sciences de Poitiers, signale une altération des feuilles du pommier et du poirier, due à l'action combinée d'un insecte acarien et d'un champignon.

L'acarien est de couleur rouge : sa grosseur est inférieure à celle d'une tête d'épingle ; il se trouve en quantité considérable à la face inférieure des feuilles; on peut le rapprocher du *tenuipalpus glaber*, de Donnadieu. Cet auteur a signalé cette dernière espèce sur les feuilles de ronce et les feuilles d'églantier, habitat ayant une grande analogie avec celui du pommier et du poirier.

---

(1) Voir le n° 241.

La présence de l'acarien détermine, à la face supérieure de la feuille, des taches rouges, localisées le long de la nervure principale et des nervures secondaires ; l'épuisement de la feuille se produit et dans le tissu correspondant à ces taches rouges s'établit assez fréquemment un champignon, le *pestalozzia concentrica*, qui achève la destruction des cellules.


Dérivation des sources de l'Avre. — La grande sonnette.

Comme cette maladie paraît avoir une grande importance, il était nécessaire de voir ce que devenait l'acarien, au moment de la chute des feuilles. Au commencement d'octobre, on voit tous ces acariens émigrer sur les rameaux, et là, vers l'extrémité de ces rameaux, sous les écailles des bourgeons, dans les crevasses de l'écorce, sous les lichens, ils peuvent supporter les plus fortes gelées : ils restent actifs. En octobre, outre des individus rouges qui formaient la majorité, il y avait aussi des individus non colorés avec deux taches.

Au moment où les jeunes feuilles commencent à se développer, les acariens envahissent à nouveau la face inférieure des limbes, et, au commencement de juin, on trouve, le long des nervures, une grande quantité d'œufs.

D'après ces données, il y a lieu d'espérer que l'on pourra établir un traitement rationnel.

Dans la séance du 9 juin, beaucoup de communications ont été faites sur les mœurs et l'organisation physiologique des diverses classes d'insectes, par MM. Groult (de Lisieux), Decaux, Joubin (de Rennes), Rogeron, Ollivier, etc., que nous ne pouvons mentionner, faute de place.

Nous signalerons seulement une communication de M. de Guerne, sur les travaux accomplis depuis sept ou huit ans *sur la faune des lacs de la France.*

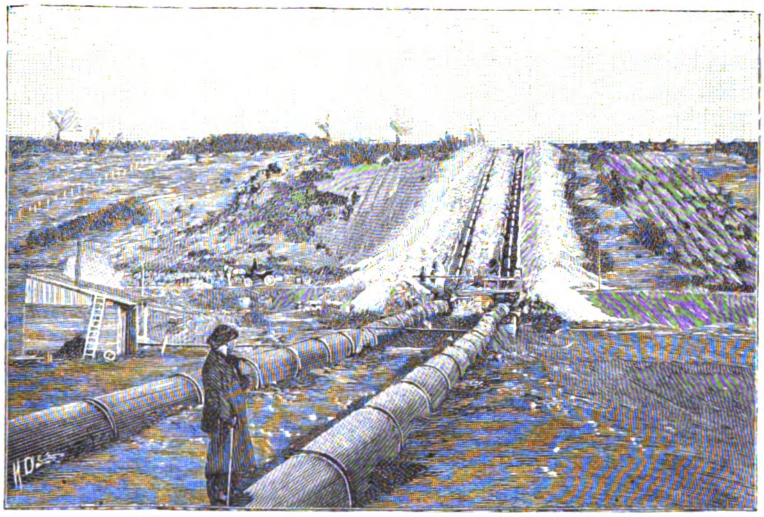
En 1880, les lacs d'Annecy et du Bourget, seuls, avaient été étudiés par des naturalistes suisses. Depuis cette époque, une cinquantaine de lacs des Vosges, de l'Auvergne, du Jura, de la Savoie et des Pyrénées ont été l'objet des recherches de MM. Dollfus, Delebecque, Belloc, Richard et de Guerne. Quelques faits généraux se dégagent de l'étude des faunes.

Celles-ci sont très peu variées ; à peine peut-on signaler quelques espèces cantonnées dans les lacs de montagne.

Les crustacés, les rotifères et les protozoaires composent presque exclusivement la faune pélagique. C'est de beaucoup la mieux connue. M. de Guerne fait appel aux naturalistes pour obtenir des documents sur les vers, les mollusques, et surtout sur les poissons, dont l'isolement dans les bassins lacustres profonds, donne peut-être lieu à la formation de races distinctes. Du reste, l'étude des faunes lacustres soulève de très intéressants problèmes de biologie générale. M. de Guerne insiste, à ce propos, sur l'importance de la faune des eaux souterraines, dont certains représentants pénètrent sans doute dans les lacs. Tout récemment, M. Delebecque a trouvé dans le lac d'Annecy, au point d'origine d'une source, à 80 mètres de profondeur sous l'eau, un *gammarus*, ressemblant à première vue à la crevette des ruisseaux, et que MM. Chevreux et de Guerne ont décrit comme nouveau. Plusieurs lacs, du reste, dans les pays calcaires, n'ont pas d'émissaires directs, et leurs eaux s'échappent dans l'intérieur du sol.

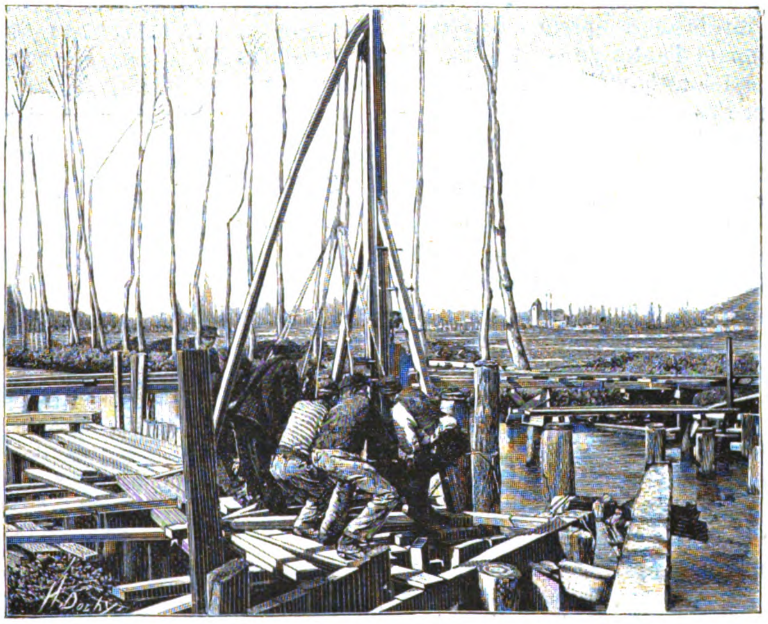
M. Ernest Olivier, de la Société d'émulation de l'Allier, fait une communication sur un ophidien remarquable, qu'il a capturé dernièrement dans le sud de la province de Constantine. Ce serpent, qui est le *cælopeltis producta* Gerv., n'a encore été rencontré que deux fois dans nos possessions africaines, dans le Sud oranais et en Tunisie. M. Olivier l'ayant pris à Aïn-Oumach, aux environs de Biskra, il en résulte que ce reptile habite, mais en petit nombre, tout le nord du Sahara, du Maroc à Tripoli. C'est un opisthoglyphe, d'une longueur de 0^{m},60 environ, entièrement de la couleur jaune du sable, à la surface duquel il vit. Il présente cette particularité curieuse, jusqu'ici connue seulement en Algérie chez le naja, de pouvoir gonfler ses côtes cervicales sur une longueur de $0^m,05$ ou $0^m,06$ à partir de la nuque. Agit-il de cette façon pour se donner l'aspect redoutable du serpent venimeux et inspirer une plus grande terreur aux animaux dont il veut faire sa proie, ou bien cette organisation constitue-t-elle un caractère de transition entre le naja et les autres colubridés?

Quoi qu'il en soit, le fait est intéressant à signaler, car jusqu'à présent on ne possède que très peu de documents sur les mœurs et les habitudes des reptiles de la faune algérienne.



Dérivation des sources de l'Avre. — Le syphon de l'Arche.

Dans la séance du vendredi 10 juin, on a entendu une communication de M. Debrun, professeur au collège de Neufchâteau, sur un nouvel hygromètre à gélatine, et sur un compteur d'électricité pouvant fonctionner à volonté comme ampèremètre et comme wattmètre. Ce compteur rentre dans la catégorie des compteurs-moteurs. Une petite machine Gramme tourne d'une façon continue proportionnellement au nombre des watts débités. Le modèle présenté fonctionne par un très faible courant.



Dérivation des sources de l'Avre. — La sonnette à main.

M. Deneuve, de l'Académie d'aérostation météorologique, présente un nouveau projet de ballon dirigeable imaginé par M. Le Compagnon.

Cet aérostat doit être classé dans la catégorie orthoptère, ou système basé sur l'imitation du vol obtenu par des ailes accouplées et frappant l'espace tour à tour.

M. Jobert, de l'Académie d'aérostation météorologique, présente des considérations sur la possibilité d'arriver à la navigation aérienne, et il fait des expériences avec différents modèles d'hélices.

M. le D^r Verrier, de la Société africaine de France, présente un travail sur la climatologie du Dahomey.

La temperature moyenne pour plusieurs années d'observations, dit M. Verrier, est de 26°,2; le mois le moins chaud, août, offre une moyenne, de 23°,8; les plus chauds sont février et mars, avec une température de 27°,9; les extrêmes ont été en août, 20°,5 et en novembre 35°,2. Le chiffre de 26°,2 est précisément celui qu'on trouve à Cayenne et dans les autres points de la Guyane, ce qui montre l'identité des climats. On savait, du reste, que tous les végétaux de l'un ou de l'autre pays, transportés dans l'autre, y réussissent d'une manière complète; il en est de même de tous les climats équatoriaux maritimes.

M. Verrier montre ce climat divisé en quatre saisons, deux sèches et deux pluvieuses, mais revenant surtout à une grande saison des pluies du 15 mars au 15 juillet et à une grande saison sèche, des premiers jours de décembre au 15 mars. A Cayenne, les saisons sont à des dates presque opposées, ce qui ne change d'ailleurs rien au climat.

(à suivre.) LOUIS FIGUIER.

TRAVAUX PUBLICS

Dérivation des sources de l'Avre

SUITE ET FIN (1)

Tous les 500 mètres, le long de la ligne, se dressent de petites tourelles en maçonnerie, munies de portes en fer dont les serrures entièrement en bronze ne craignent pas la rouille. Ce sont des regards par lesquels on descend dans l'aqueduc au moyen d'une échelle en fer. Quelques-uns de ces regards, d'une importance plus grande, comporteront la remise d'un bateau destiné à explorer la conduite en cas de besoin. Il y a déjà des portions entièrement terminées et rien n'est curieux comme de faire à pied le parcours d'un regard à un autre. Les pas retentissent avec une sonorité brève, très intense, dont l'écho tout de suite affaibli s'en va... s'en va... dans un lointain qui semble incalculable ; et malgré soi on marche de plus en plus vite dans ce long boyau où la lueur d'une bougie se perd à quelques mètres, vous donnant l'impression d'un infini laissé derrière soi, et d'un autre infini à parcourir.

La partie la plus intéressante de cette grande entreprise est certainement le passage des vallées. Il se fait au moyen de syphons, ou, pour être plus exact, au moyen du système des vases communiquants. L'aqueduc est amené au bord d'une vallée à une cote x. Là il aboutit à un bassin de 5 mètres carrés, d'où partent deux tubes parallèles en fonte de 1 mètre de diamètre. Un dispositif de vannes permet de fermer en cas de besoin l'un et l'autre de ces tuyaux. Ce double conduit descend dans la vallée et remonte sur le coteau opposé pour s'amorcer de nouveau à l'aqueduc par un bassin semblable au premier et cela à une cote sensiblement inférieure à celle du point de départ. Les plans arrêtés donnent $1^{m},20$ de différence de niveau par kilomètre de vallée. On comprendra facilement que le tube étant rempli d'eau, celle-ci tendra à s'écouler par la branche la plus courte de ce V colossal et ainsi le courant poursuivra sa route. Au point le plus bas du syphon, un robinet permet de vider l'un ou l'autre tube. L'eau se déverse alors dans un ravin, ordinairement à proximité. Or la vallée de l'Eure est celle où les travaux sont de beaucoup les plus considérables. En effet, on se heurtait à une grosse difficulté : la rivière. Si l'on voulait enterrer les conduits, on était obligé de s'enfoncer très profondément pour passer sous le cours d'eau ; auquel cas on se privait du moyen de vider les tuyaux. Il fallait donc jeter un pont et, par suite, continuer sur terre des arcades pour conduire le syphon dans toute la partie plane de la vallée.

Les premiers sondages du terrain avaient indiqué du gravier. Mais l'examen renouvelé au moment des travaux fit reconnaître que la couche de gravier était très mince et ne recouvrait que la tourbe. On se vit donc dans la nécessité de disposer des pilotis pour toutes les piles des arcades. Deux sonnettes à vapeur, l'une de 15 mètres, l'autre de 10, pilonnèrent pendant plusieurs mois des arbres énormes auxquels on était même obligé de rajouter des rallonges, car on n'arrivait au terrain solide qu'à des profondeurs de 16 ou 18 mètres. On estime à cinquante mille francs au moins le prix du bois enfoui pour ce travail. Outre le surcroît de dépense, c'était un retard sur lequel on ne comptait point. Aussi le pilotage était-il poussé avec une très grande activité. Sur un espace d'un kilomètre les ouvriers grouillaient. On déchargeait les arbres, on les taillait, on les préparait. Des forgerons les armaient de pointes et de têtes en fer ; les sonnettes faisaient fuser la vapeur de leurs moutons qui retombaient avec des heurts sourds, tandis que plus loin, au chantier des bois, une scierie improvisée grinçait en débitant des planches destinées aux cintres des arcades.

Mais c'était sur la rivière même que le coup d'œil était le plus curieux. Des ouvriers en bateau travaillaient à des batardeaux et, sur le bord, une sonnette à main fonctionnait au chant des charpentiers. Ils étaient là une dizaine qui tiraient chacun sur un grelin en chantant. Et la chanson s'envolait dans la vallée, soutenue par le rythme du pilon qui retombait en cadence. Aujourd'hui, les arcades commencent à s'élever, et l'état général des travaux permet d'assurer que l'eau arrivera à Paris au mois d'avril de l'année prochaine.

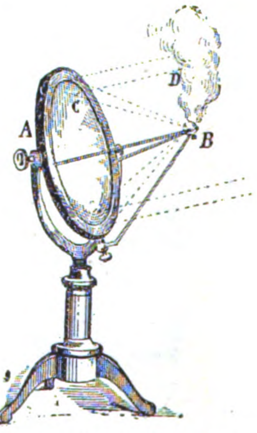
CH. DE COYNARD.

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE (1)

596. — *Pourquoi les corps qui réfléchissent beaucoup ne peuvent-ils pas aussi absorber beaucoup sa chaleur?* — La somme des chaleurs réfléchie et absorbée est nécessairement équivalente à la chaleur



Inflammation de l'amadou.

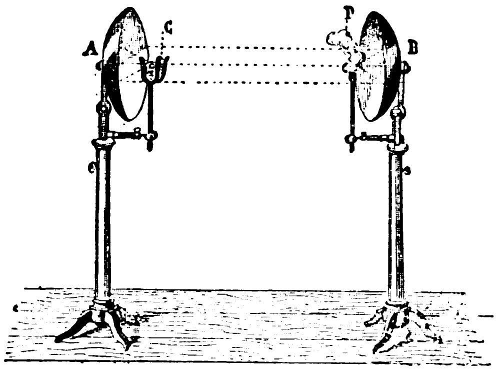
Réflexion de la chaleur du soleil sur un miroir A vers un foyer B ; DC, rayons solaires incidents ; CB, rayons réfléchis.

---

(1) Voir le nº 241.

(1) Voir le nº 241.

incidente reçue par le corps : si donc il y a beaucoup de chaleur réfléchie, il y aura peu de chaleur absorbée ; réciproquement, s'il y a peu de chaleur réfléchie, il y aura beaucoup de chaleur absorbée.



Inflammation de l'amadou.

Réflexion sur le miroir A des rayons calorifiques émis par un corps chaud C ; réflexion des rayons AC sur le miroir B et des rayons BD au foyer ; inflammation de l'amadou au foyer D.

597. — *Comment met-on en évidence le fait de la réflexion de la chaleur?* — On prend deux miroirs concaves métalliques, argentés à leur surface et de même longueur focale ; on les place en face l'un de l'autre, de manière que les centres soient sur une même ligne horizontale : on place au foyer de l'un, dans un vase en fil de fer, un boulet rougi au feu ; au foyer de l'autre, un thermomètre ; et bientôt on voit le thermomètre monter très rapidement sous l'action des rayons calorifiques partis du boulet, réfléchis une première fois et horizontalement par le miroir du boulet, une seconde fois par le miroir conjugué, qui, en les renvoyant, les fait converger sur la boule du thermomètre. Si à la place du boulet on mettait de la glace, le thermomètre baisserait au foyer du second miroir, l'échange des températures et les réflexions se faisant en sens contraire.

598. — *Si les métaux sont de bons conducteurs, comment peuvent-ils renvoyer la chaleur qui tombe sur leur surface?* — Les métaux conduisent très bien la chaleur lorsqu'ils la reçoivent au contact ; mais il n'en est pas ainsi de la chaleur qu'ils reçoivent par rayonnement ; ils la renvoient presque en totalité, si leur surface est brillante et polie, et s'échauffent très peu sous son action.

599. — *A quoi sert le réflecteur d'étain ou de fer-blanc qu'on pose quelquefois devant le feu lorsqu'on fait rôtir des viandes?* — 1° Il accélère la cuisson, en réfléchissant la chaleur du feu sur les viandes ; 2° il tient plus fraîche la cuisine, en empêchant la chaleur de s'y répandre.

(à suivre.) H. DE PARVILLE.

* * *

ÉTABLISSEMENTS SCIENTIFIQUES

L'OBSERVATOIRE DU MONT BLANC

Ce n'est pas à proprement parler une pointe de roche qui s'élève à 4,811 mètres au-dessus du niveau de la mer et qui forme le dernier sommet du massif du mont Blanc. C'est un glaçon géant dont l'épaisseur est encore inconnue, car tous les efforts faits pour rencontrer le terrain solide ont échoué l'an dernier. Les ennemis de l'observatoire Janssen ont eu un moment de satisfaction, en apprenant cet échec, car ils ont pu croire que le directeur de Meudon renoncerait à son projet, mais ils s'étaient grossièrement trompés.

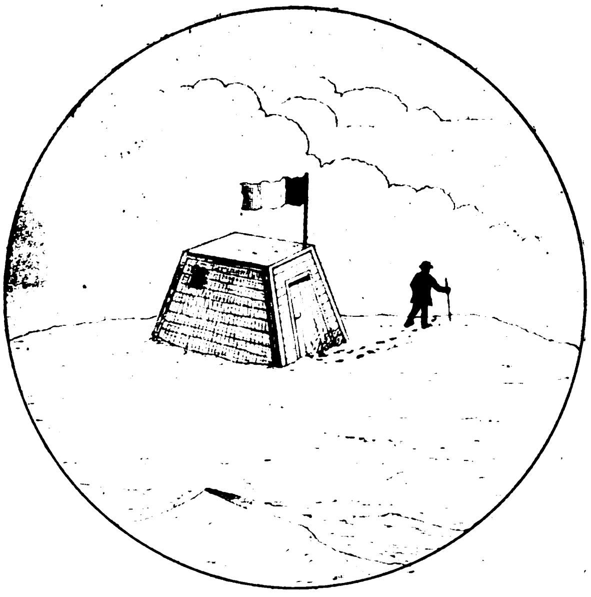
M. Janssen n'avait point évacué cette haute cime sans esprit de retour ; il y avait laissé un petit édifice que nous représentons dans la figure 1, et qui, après avoir passé la saison rigoureuse exposé aux intempéries de l'air, a été retrouvé au printemps dans un parfait état de conservation.

Ce résultat était, il faut le dire, parfaitement attendu. En effet, des expériences directes avaient constaté que la neige durcie accumulée sur cette haute cime possède une densité beaucoup plus considérable que celle de l'eau, et qu'elle est cinq fois plus tassée que la neige tombant dans les environs de Paris. Sans être comparable à celle de la glace, sa résistance est assez grande pour que l'on puisse sans aucune imprudence élever des constructions sérieuses dans une portion exposée à des ouragans, dont la fureur dépasse tous ceux que les habitants de Paris ont pu essuyer. On peut avoir confiance dans ce singulier terrain. En effet, cette neige, qu'on pourrait peut-être consolider en y versant de l'eau rendue liquide, est susceptible d'une résistance qui peut s'élever jusqu'à 2,000 kilogrammes par mètre carré.

Une fois rassuré sur la possibilité de compter sur la neige tassée, M. Janssen s'est occupé du soin de faire construire à Paris l'observatoire définitif, que l'on démontera pour le transporter à Chamonix. Là, on le réuniera pièce à pièce, et on le fera monter en détail au sommet du mont Blanc. Jusqu'aux Grands-Mulets, on emploiera des bêtes de somme pour remorquer les divers morceaux de l'édifice ainsi détaillé, mais à partir de cette station, c'est à dos d'homme qu'on le portera à destination.

Infidèle cette fois malgré lui au fer, M. Eiffel a dû avoir recours au bois. Comme la charge limitée de chaque porteur est de 10 kilogrammes, il a fallu fractionner l'observatoire en un nombre étonnant de fragments. Nous n'osons citer de chiffres pour donner une idée de ce formidable émiettement.

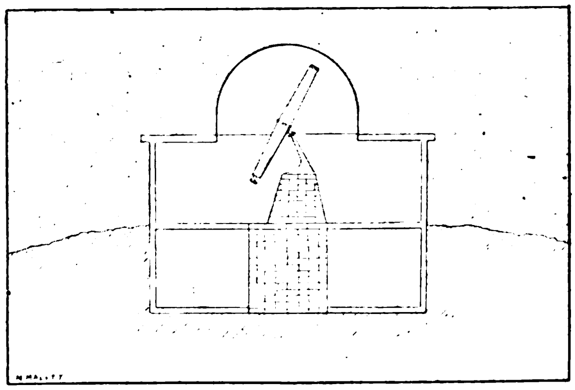
Si l'on nous avait fait l'honneur de nous appeler au conseil, nous aurions proposé de ne faire en bois que la charpente, et de fabriquer les murailles de la partie aérienne en simples voliges très légères, sauf à remplir le vide intérieur avec de la neige foulée. C'est ainsi que procèdent les Esquimaux dans la construction de leurs *igloss*, sorte de constructions dans lesquelles les climats polaires sont fort aisément supportés. On peut trouver de curieux détails sur ce genre d'installations dans *Le Glaçon du* Polaris, et *Les Affamés du Pôle Nord,* publications que M. W. de Fonvielle a faites à différentes reprises chez Hachette. On aurait certainement réalisé de la sorte des économies assez sérieuses, le prix des transports étant par contrat de 3 francs par kilogramme, de Chamonix au sommet du mont Blanc.



L'OBSERVATOIRE DU MONT BLANC.
Cabane d'expériences au sommet du mont Blanc. — Hiver 1892.

Nous avons représenté dans notre figure 2 l'observatoire tel qu'il s'élèvera à la fin de la campagne prochaine. Nous y avons de plus ajouté la coupole, qui ne sera placée que dans le cours de 1893.

Nous avons même présenté une section du sommet afin que l'on puisse bien comprendre la manière dont la stabilité de l'édifice sera assurée, contre les plus effrayantes éventualités. A chaque angle de la base, il y aura, par surcroît de précaution, un verrin ou système de leviers permettant de relever facilement l'édifice, s'il a éprouvé quelque glissement. Cette précaution est imitée de la tour Eiffel où elle a réussi complètement.



L'OBSERVATOIRE DU MONT BLANC.
Observatoire de M. Janssen au sommet du mont Blanc.
Hiver 1893.

Les entreprises de M. Janssen ayant excité l'intérêt de tous les amis véritables de la science, il aurait été tout à fait extraordinaire qu'elles n'eussent pas fait surgir des critiques de la part des jaloux de la gloire de la France à laquelle M. Janssen a si souvent contribué.

A peine le bruit du succès de la grande expérience s'est-il répandu, que l'on a vu paraître des correspondances dans lesquelles on déplorait les catastrophes survenues l'an dernier, et l'on se demandait, non sans beaucoup d'hypocrisie, si les résultats scientifiques que l'on peut obtenir au sommet du mont Blanc valent bien toutes les vies humaines que les tentatives manquées l'an dernier ont coûtées!

Il est vrai, un jeune médecin a succombé à un mal foudroyant, mais ce courageux expérimentateur n'appartenait pas plus à l'expédition que les touristes qui ont trouvé la mort dans les crevasses. C'était en simple volontaire qu'il l'avait suivie, à ses risques et périls. Les autres victimes étaient des curieux que le désir d'assister à des travaux d'une importance capitale avait attirés dans ces pittoresques mais dangereuses régions.

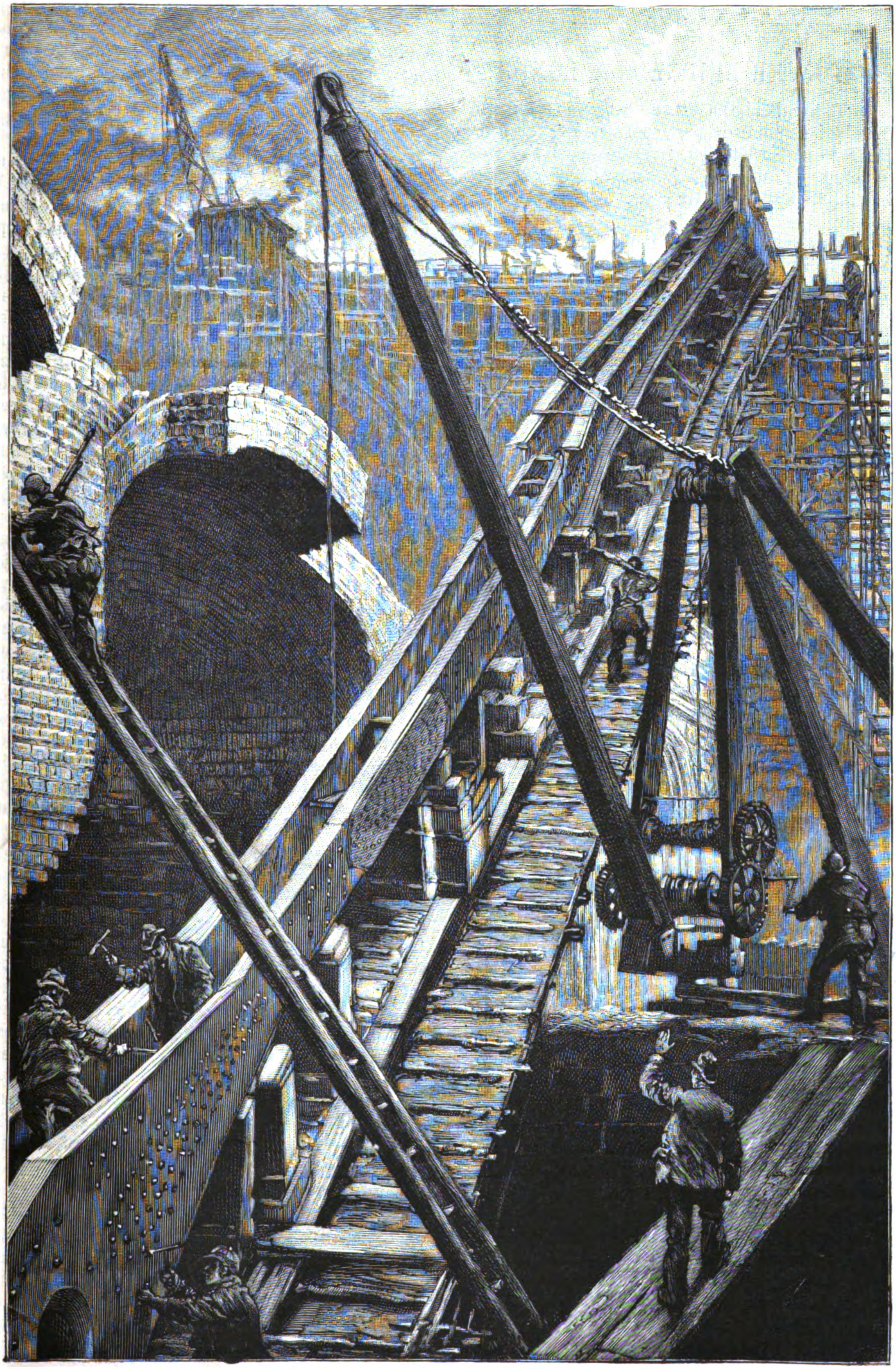
Malgré les récits à sensation qui ont été publiés l'hiver dernier, ni les ouvriers, ni les ingénieurs n'ont éprouvé aucun accident sérieux. Tous ont parfaitement supporté les plus violentes tempêtes. Pour éviter le renouvellement de récriminations de cette nature, l'exécution du montage de l'observatoire sera exclusivement confiée à des guides exercés, commandés par M. Frédéric Payot, le doyen de la corporation de Chamonix, vieil enfant de la montagne qu'aucune tempête ne saurait ni surprendre, ni intimider.

L'observatoire Janssen ne sera pas seulement un établissement scientifique, il sera de plus un édifice, où les voyageurs trouveront un abri commode, et souvent le salut!

On accédera à l'étage enfoncé dans la neige par un tunnel spécial ouvert à tout le monde.

C'est là que l'on hospitalisera les touristes, ainsi qu'à un petit observatoire météorologique formant station intermédiaire aux Roches-Rouges. Grâce à cet ensemble de constructions, l'exploration du sommet deviendra une promenade agréable; on pourra jouir du magnifique spectacle qui se développe sur le dôme de neige et que bien peu de voyageurs connaissent aujourd'hui. Car à peine ont-ils mis le pied sur le point culminant que les guides les harcèlent pour qu'ils reprennent le chemin des Grands-Mulets. Grâce à l'observatoire Janssen, où ils pourront trouver un abri sûr ils ne se laisseront plus obséder par les craintes chimériques des dangers fondant sur eux.

W. MONNIOT.



LE « TOWER BRIDGE ». — État des travaux.

GÉNIE CIVIL

LE « TOWER BRIDGE » A LONDRES

Le « Tower Bridge » est un nouveau pont que les Londoniens pourront parcourir bientôt pour franchir la Tamise. Sur les deux rives du fleuve s'élèvent deux tours gigantesques, immenses piles creuses d'où doit partir le tablier du pont.

Le travail est activement poussé et d'ici quelques mois le pont sera livré à la circulation; ce sera une œuvre qui fera le plus grand honneur aux ingénieurs qui l'ont conçue et exécutée, et qui rendra les plus grands services aux habitants de la grande cité. Les difficultés étaient grandes; il s'agissait d'établir un pont pouvant s'ouvrir pour le passage des navires sans porter trop préjudice à une circulation considérable. On y est arrivé par un artifice très ingénieux.

Au moment du passage d'un navire le pont est fermé à la circulation des voitures, mais les piétons pourront encore passer. Dans chaque tour, est établi un ascenseur qu'il suffira de prendre pour être transporté à son sommet et là une espèce de passerelle, établie à une hauteur suffisante pour que les mâts les plus élevés puissent facilement passer sans accrocher son tablier, leur permettra de franchir le fleuve. De l'autre côté un nouvel ascenseur les descendra jusqu'au niveau de la rue.

En ce moment de chaque côté les fermes du pont s'avancent sur la Tamise marchant à la rencontre l'une de l'autre. On a même établi un tablier provisoire pour le passage des ouvriers.

L. B.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE(1)

Le 9 juillet, Vénus arrivait à sa conjonction supérieure. Quelques jours auparavant, les habitués de l'observatoire populaire du Trocadéro avaient cessé d'apercevoir cette belle planète. Ils n'avaient pu suivre jusqu'au bout l'amincissement du croissant d'argent dont nous avons décrit les phases. En effet, le temps magnifique, qui faisait le désespoir des cultivateurs et la joie des astronomes, s'était gâté. On eût dit que l'astre exerçait une influence qui disparaissait avec lui, et que les éléments atmosphériques tombaient sous la domination de Mars qui approche à grand pas de son opposition, et qui apporte dans le ciel des troubles incessants.

C'est le 9 août que cette planète, qui a inspiré Képler et joué un si grand rôle dans la conquête des lois du système du monde, arrivera au méridien de minuit, montrant, avec tout son éclat, son disque rougeâtre dans la Balance, pendant que le soleil trône dans le signe du Lion. La conjonction de 1892 est la plus favorable aux études célestes depuis celle à jamais fameuse de 1877, où Asaph Hall, un des plus grands astronomes de notre siècle, a découvert presque coup sur coup deux satellites à ce monde dont la nature et les propriétés nous intéressent vivement.

Au point de vue de l'étendue, Vénus dépasse beaucoup Mars, dont la surface n'excède pas celle de la partie solide de notre globe, si même elle l'atteint, tandis que la surface de Vénus est à peu près identique à celle de tout le globe, que nous habitons.

Quoique très favorable, comme nous venons de le dire, la conjonction de 1892 ne le sera pas autant que celle de 1877. En effet, Mars ne sera pas tout à fait aussi voisin de la Terre, qu'il l'était, il y a 15 ans. La différence sera de 100,000 kilomètres au moins, quantité déjà notable malgré la grandeur de celles dont les astronomes ont journellement à s'occuper. Mais ce qui est certainement beaucoup plus grave, au moins pour les astronomes européens, c'est que Mars se trouve cette fois dans l'hémisphère céleste austral, de sorte qu'il ne s'élèvera point à plus de 20° au-dessus de notre horizon parisien pendant le temps où il sera voisin de la Terre. Les observations seront rarement bonnes dans notre hémisphère, et le poids des meilleures sera à peu près nul. La parole appartiendra surtout aux astronomes de Melbourne, de Sidney, d'Hobart-Town, du Cap, de Rio et de Mendoza.

Il y aura un ordre de recherches auxquelles on pourra plus aisément se livrer même dans notre vieille Europe, et dont Schrötter ne se doutait pas dans ses observations de 1792 et de 1798, ce sera l'observation des deux satellites, de Phobos et de Deimios, qui jouent un rôle si remarquable dans l'histoire des progrès de l'astronomie. En effet, en voyant que ces petits corps célestes, ou au moins l'un d'eux, ont une vitesse supérieure à celle de la rotation, autour de son axe, de la planète à laquelle ils appartiennent, on arrive à mettre en suspicion la théorie de la formation du système du monde, qu'on enseigne avec tant d'assurance dans toutes les écoles; on se demande involontairement s'il n'est pas beaucoup plus naturel de supposer tout simplement que les satellites sont d'anciennes comètes captées par les diverses planètes, peut-être d'anciens bolides, vieux vagabonds des cieux qui se sont rangés pour faire une fin, et que les planètes elles-mêmes n'ont pas d'autres origines?

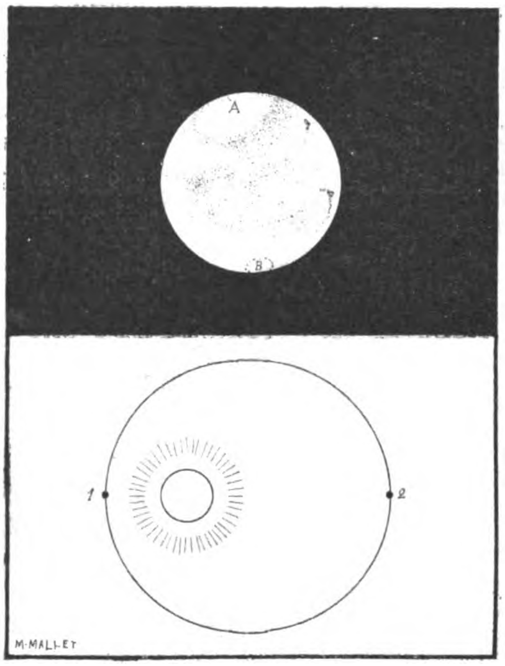
Est-ce que cette idée n'est pas plus simple que celle d'une grosse boule gazeuse, remplissant primitivement tout l'espace céleste et qui, en se ratatinant, s'est refroidie et disloquée? Telle est la question grave, que nous ne sommes pas les seuls à nous poser en ce moment.

On doit de plus demander si les satellites de Mars y sont encore? s'ils n'ont pas déserté, si l'on n'est point exposé à en trouver de nouveaux? Les lois géométriques de leurs mouvements sont très intéressantes à étudier. Pourra-t-on évaluer avec précision leur masse? Arrivera-t-on à déterminer leur volume? Parviendra-t-on à déterminer à leur surface quelque protubérance de nature à fixer leur mouvement de rotation?

---

(1) Voir le nº 238.

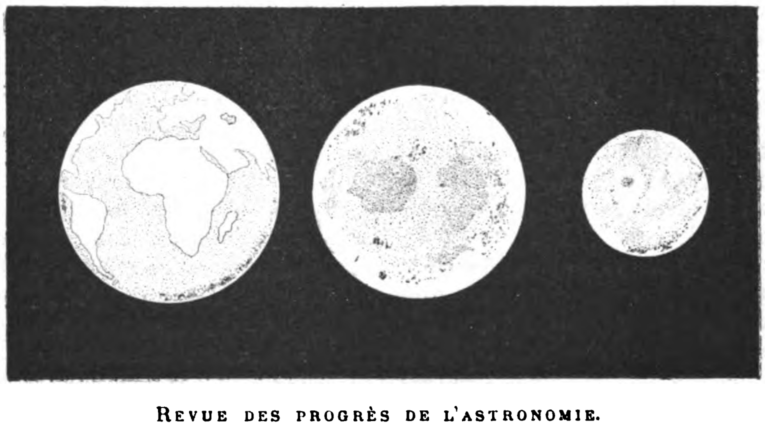
L'étude de ce dernier élément serait de la plus haute importance afin de savoir si, comme la Lune, ils tournent toujours la même face du côté de leur planète, ou si comme les astres, vis-à-vis du Soleil, ils ont un mouvement de rotation tout à fait indépendant.



Revue des progrès de l'astronomie.
A. Hémisphère boréal (automne). — B. Hémisphère austral (printemps). — 1. Été général. 1877. — 1892. — 1907. — 2. Hiver général. — 1871. — 1886. — 1901.

A cause de la grande excentricité de son orbe, Mars subit un refroidissement d'ensemble très sensible lorsqu'il se trouve dans le voisinage de son aphélie et un réchauffement non moins remarquable, lorsqu'il est rapproché de son périhélie. La quantité de chaleur reçue par la planète Mars varie d'un cinquième dans ces deux positions extrêmes.

Il y a donc dans ce monde singulier deux espèces d'été : celui qui tient à l'excentricité, qui est commun à toute la planète, et celui qui est particulier à chaque hémisphère, qui tient à la hauteur du Soleil au-dessus de l'équateur. Dans toute opposition favorable aux observations, la planète est dans son été général, puisqu'elle ne peut être voisine de la Terre sans s'approcher du périhélie de son orbite. En 1892, l'hémisphère austral se trouve de plus au milieu de son printemps. En ce moment, la chaleur y augmente chaque jour pour deux causes, le rapprochement linéaire du Soleil, et son élévation progressive au-dessus de l'horizon. — Les banquises qui assiègent le pôle doivent ainsi se disloquer avec une très grande rapidité; malheureusement, c'est l'autre extrémité de la planète qui se prête le plus facilement à notre inspection. C'est le pôle boréal qui est tourné de notre côté. Il faut attendre jusqu'en 1907, pour que l'observation de la variation des limites des glaces, offre tout l'intérêt dont il est susceptible.



Revue des progrès de l'astronomie.
Les trois sœurs jumelles : la Terre et les deux planètes voisines.

Ce qu'on sait, et ce que l'on savait du temps de Fontenelle, un écrivain des plus spirituels et des plus agréables d'alors, quoiqu'il fût secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, c'est que la pesanteur à la surface de Mars n'est que le tiers de celle qui nous retient à la surface de la Terre. Ainsi l'auteur de la *Pluralité des Mondes*, ouvrage inimitable, malgré tous les pastiches grossiers qu'on en a publiés, en a-t-il conclu que nos proches voisins d'en haut doivent être plus avancés que nous dans l'étude de la navigation aérienne. Fontenelle, qui ne connaissait pas les ballons, ne pouvait savoir s'ils dépasseraient les aéronautes militaires de Meudon mais il supposait qu'ils auraient moins de mal que Dédale à imiter les oiseaux. Il en tirait la conclusion fort hasardée mais très curieuse, que nous avions à redouter de les voir débarquer dans notre monde, comme les Indiens des Caraïbes ont vu un jour arriver de l'Ouest les caravelles de Colomb, après avoir traversé un océan qui leur semblait aussi infranchissable que l'océan aérien nous le paraît aujourd'hui. Il ajoutait, ce qui ne manquait pas de quelque sens, que nous ferions bien de cultiver les airs, pour résister aux invasions logiquement possibles d'habitants d'un monde où la science des aéronautes serait plus avancée que chez nous, à cause des plus grandes commodités que la nature leur a données.

Nous n'avons certes pas besoin des mêmes considérations pour exciter le zèle des émules de Giffard; cependant, l'avis que Fontenelle a donné il y a environ deux siècles, à propos de Mars, ne méritait-il point d'être signalé à une époque où il serait si facile d'en profiter?

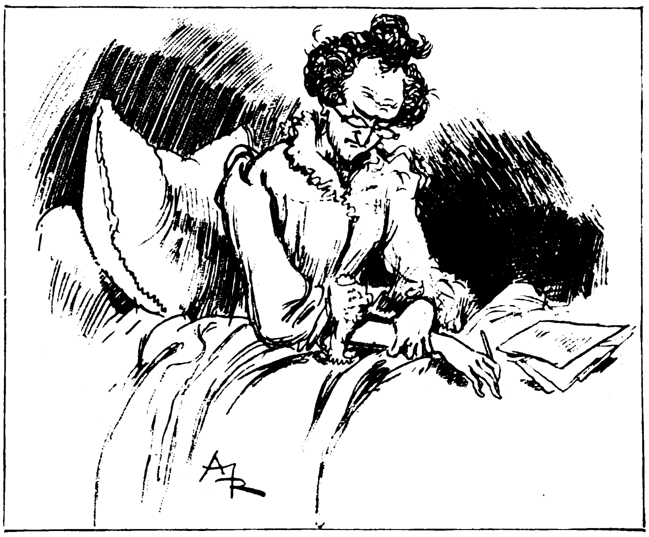
W. DE FONVIELLE.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

Par bonheur, M. Philox Lorris se trouva enfin rétabli. Quand la fièvre lui laissa la faculté de réfléchir, l'immunité d'Adrien La Héronnière traité par le grand médicament national lui fut une indication précieuse, il s'inocula lui-même pour essayer. En deux jours il se trouva complètement guéri. Il se garda bien de rien dire à la commission de médecins et, les laissant discuter et disputer sur le nom à donner à la maladie et sur le traitement à lui appliquer, il inocula tous ses malades et les remit sur pied au grand étonnement de la Faculté. L'affaire, qui faisait un bruit énorme depuis une quinzaine au détriment du crédit et de la renommée de l'illustre savant, prit soudain une autre tournure. Ses ennemis avaient eu beau jeu pendant quelques jours pour dauber sur lui à propos de l'aventure et ils s'étaient efforcés de jeter un peu de ridicule sur l'accident. Mais lorsqu'on vit Philox Lorris et son collaborateur Sulfatin se lever de leur lit de souffrance, se guérir eux-mêmes en un tour de main et guérir tous leurs malades pendant que la Faculté continuait à se perdre dans les plus contradictoires hypothèses et à développer les plus bizarres théories sur cette maladie entièrement nouvelle, l'opinion publique changea brusquement. On les proclama martyrs de la science! Des adresses de félicitations leur arrivèrent de toutes parts.



La vie électrique.
Mlle Bardoz fut en état d'étudier la maladie sur elle-même.

Martyrs de la science! Et tous les invités de la fameuse soirée l'étaient aussi quelque peu en leur compagnie. Tous avaient plus ou moins été atteints, tous avaient droit aux mêmes palmes.

« Au moment où l'illustre inventeur, disait l'*Époque*, le journal téléphonoscopique de M. Hector Piquefol, invité de la grande soirée et martyr de la science lui aussi, au moment où le grand Philox Lorris venait de couronner sa carrière en faisant profiter la France d'abord et l'humanité ensuite, non pas d'une, comme on l'a dit, mais de deux immenses découvertes, il avait failli périr victime de ses courageux essais et avec lui l'élite de la société parisienne...

« Non, pas une, mais deux immenses découvertes qui doivent, la première, révolutionner complètement l'art de la guerre et le faire sortir de son éternelle routine, et la seconde révolutionner de même l'art médical et le faire sortir des mêmes sempiternels errements où il se traîne depuis Hippocrate!

« Deux découvertes qui se tiennent malgré leur apparente opposition!

« La première amène la suppression des anciennes armées et le rejet complet des anciens systèmes militaires, elle permet d'organiser la guerre médicale, faite seulement par le corps médical offensif mis en possession d'engins qui portent chez l'ennemi les miasmes les plus délétères. Plus d'explosifs, plus d'artillerie chimique, mais seulement l'artillerie des miasmes, les microbes et bacilles envoyés électriquement sur le territoire de l'ennemi.

« La seconde découverte, qui met l'illustre savant au rang de bienfaiteur de l'humanité, c'est le *grand médicament national*, agissant par inoculation et ingestion, médicament dont la formule est encore un secret, mais qui va rendre vigueur et santé à un peuple surmené, à un sang appauvri par toutes les fatigues de la vie électrique que nous menons tous...

« Bienfaiteur de l'humanité, le sublime Philox Lorris l'est donc doublement — par la santé et l'énergie physique et morale rendues à tous au moyen du miraculeux philtre que le grand magicien moderne a composé — et par sa puissante conception de la guerre médicale qui clôt à jamais l'ère sanglante des explosifs projetant au loin en débris sanglants les innombrables bataillons amenés sur les champs de bataille... La guerre médicale, ô progrès, ayant pour but seulement la mise hors de combat, déchaînera sur les belligérants des maladies qui coucheront des populations entières sur le flanc pour un temps donné, mais n'enlèveront que les organismes déjà en mauvaises conditions !...

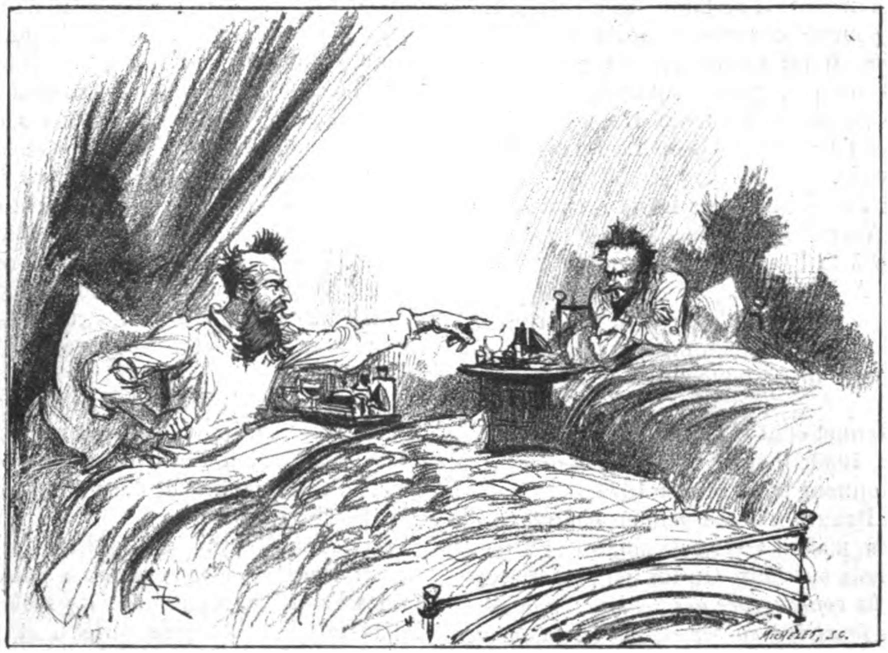
« Mais, de même que, lors de l'invention de la poudre, le moine Schwartz inaugurant l'ère des explosifs fut la première victime de sa grande découverte, de même Philox Lorris, inaugurant l'ère de la guerre médicale, inventeur de procédés et d'engins merveilleux, faillit périr dans son laboratoire sur le théâtre de sa victoire, terrassé avec son collaborateur Sulfatin par une fuite des miasmes concentrés réunis pour ses études !... »

---

(1) Voir les nos 209 à 241.

Et dans le grand téléphonoscope de l'*Époque*, celui qui montrait chaque jour aux Parisiens devant l'hôtel du journal l'événement à sensation, apparut matin et soir la chambre du malade, avec l'illustre savant dans son lit, en proie à la fameuse fièvre inédite, jusqu'au jour où l'on put voir ce martyr de la science debout dans la robe de chambre du convalescent et déjà au travail.

L'homme d'État, le grand orateur et l'historien des Marettes, fier d'être aussi compté parmi les martyrs de la science, se hâta, aussitôt rétabli, de déposer à la Chambre, en demandant l'urgence, la proposition de loi relative au grand médicament national. Depuis quinze jours on ne parlait que de l'affaire Philox Lorris, c'était la grande actualité à l'ordre du jour de toutes les conversations, le sujet de toutes les discussions des Académies scientifiques. La proposition des Marettes ne traîna donc pas dans les bureaux, elle fut examinée par une commission, ses articles furent débattus avec l'illustre savant, discutés d'avance par tous les journaux, et lorsqu'elle parut devant les Chambres, presque tous les partis s'y rallièrent, opposants et gouvernementaux; et même le parti féminin, grâce à l'appui de M^{me} Ponto à la Chambre, de la sénatrice Coupard de la Sarthe au Sénat, et le parti intégral masculin, les adhérents de la Ligue de l'émancipation de l'homme, dirigés par M. des Marettes, se trouvèrent d'accord pour la première fois et votèrent du même côté.



La vie électrique. — Philox Lorris et Sulfatin passaient le temps à se quereller.

La loi passa à une énorme majorité. Elle décrétait l'inoculation du grand médicament obligatoire une fois par mois pour tous les Français à partir de l'âge de trois ans. Le monopole de la fabrication du grand médicament national microbicide et dépuratif, anti-anémique et reconstituant était assuré pour cinquante ans à la maison Philox Lorris. Les questions secondaires relatives à l'organisation des services restaient à régler, mais c'était l'affaire de Philox Lorris, nommé administrateur général avec pleins pouvoirs. De plus, sur l'avis de Philox Lorris, la création d'un ministère de plus fut décidée, on l'intitula *Ministère de la Santé publique*. Le portefeuille en fut donné à une éminente avocate et femme politique, M^{lle} la sénatrice Coupard de la Sarthe, rapporteuse au Sénat du projet de loi sur le grand médicament national.

M. Philox Lorris se trouva donc débarrassé des préoccupations de sa grande affaire du médicament. Il était temps, car il commençait à se sentir le cerveau horriblement fatigué. Lui aussi, dans le travail formidable de ces derniers jours, il avait eu des distractions et par moments s'était vu sur le point de confondre les flacons du grand médicament national avec les cornues de l'affaire des miasmes. Maintenant il était libre et pouvait se consacrer entièrement aux dernières études sur la *concentration des miasmes et leur emploi généralisé dans les opérations militaires.*

Une commission d'ingénieurs généraux, nommée par le ministère de la Guerre, avait été chargée d'élaborer dans le plus grand secret un projet d'organisation du corps médical offensif. Elle tenait séance toutes les après-midi sous la présidence de l'illustre savant.

(à suivre.) A. ROBIDA.

NÉCROLOGIE

M. PIERRE-OSSIAN BONNET

M. Bonnet, mathématicien distingué, et que connaissent bien tous ceux qui ont passé leur baccalauréat ès sciences à la Sorbonne, est mort, dans les derniers jours de juin, à l'âge de 73 ans.

Il naquit à Montpellier le 22 décembre 1819 et fit ses études dans cette ville où il fut le camarade de notre directeur, M. Louis Figuier. A 19 ans il fut reçu à l'Ecole polytechnique et en sortit pour entrer à l'Ecole des ponts et chaussées. Nommé ingénieur des ponts et chaussées, il ne tarda pas à abandonner cette carrière pour se consacrer en entier aux sciences mathématiques. Il fut successivement répétiteur à l'Ecole polytechnique, puis examinateur et enfin directeur des études en 1873. En 1862, il avait été élu membre de l'Académie des sciences dans la section de géométrie.

Ses aptitudes mathématiques le firent choisir pour remplacer Le Verrier comme professeur d'astronomie mathématique à la Faculté des sciences; c'était le 16 avril 1878. A la fin de la même année de graves accusations étaient portées contre sa vie privée et, malgré les protestations unanimes de tous ceux qui le connaissaient, il fut révoqué au mois de décembre 1878.

M. Ossian Bonnet était élu membre du Bureau des longitudes en 1883; il avait été nommé officier de la Légion d'honneur le 1er février 1872.

M. Ossian Bonnet n'a pas publié d'ouvrage de mathématiques, mais il a écrit de nombreux articles dans les journaux spéciaux. On lui doit, en analyse, des *notes sur la convergence des séries*, *sur le développement des fonctions en séries*, *sur les intégrales définies* ; en géométrie, *sur les surfaces isothermes et orthogonales*, *sur la théorie mathématique des cartes géographiques* ; en mécanique, *Mémoire sur la théorie des corps élastiques*; et enfin le 1er fascicule de l'*Astronomie sphérique* (1887).

A. R.

M. L'AMIRAL MOUCHEZ

L'amiral Mouchez est décédé le 25 juin, à l'âge de 71 ans, dans sa propriété de Wissous, près d'Antony (Seine-et-Oise). Il y a peu de mois (1) nous avons publié une biographie de ce savant, nous n'y reviendrons pas aujourd'hui, nous nous contenterons de citer quelques passages du discours qu'a prononcé sur sa tombe M. Lœwy, sous-directeur de l'Observatoire, discours dans lequel il a énuméré longuement les travaux de l'amiral Mouchez.

« L'astronomie d'observation a pris, sous la direction de Mouchez, le plus large essor. Permettez-moi de retracer, dans une rapide revue, les effets bienfaisants de cette féconde administration qui a duré quatorze années et que la mort a si brusquement interrompue.

« L'amiral a agrandi les terrains occupés par l'Observatoire, ce qui a permis d'y installer deux instruments puissants d'un type nouveau.

« La construction de ces appareils avait soulevé un certain nombre d'objections. C'est à sa confiance généreuse autant qu'à sa grande perspicacité qu'on a dû de voir s'évanouir tous les obstacles et se réaliser des espérances qui pouvaient, à première vue, sembler un peu téméraires.

« En fondant une école d'astronomie qui a prospéré pendant une dizaine d'années, l'amiral Mouchez a comblé dans notre organisation astronomique une lacune depuis longtemps préjudiciable au développement de la science. Sous son inspiration fut également institué l'observatoire de Montsouris, placé sous l'égide du Bureau des longitudes. C'est dans cette école spéciale que nos officiers de terre et de mer et nos explorateurs viennent chercher un complément d'instruction bien propre à rendre plus fructueuses les missions qui leur sont confiées.

« Dès l'origine, Mouchez eut sous sa direction les officiers de marine et les explorateurs. Il leur faisait personnellement des conférences en les initiant à la pratique de ces instruments qu'il maniait de main de maître et dont il avait fait un si parfait usage.

« L'amiral a également doté l'Observatoire d'un intéressant musée, où se trouve, à côté d'une très curieuse collection d'instruments anciens, véritables objets d'art, une série de documents scientifiques des plus précieux.

« Grâce à l'énergique impulsion qu'il avait reçue de son directeur, l'Observatoire a publié dix-sept volumes d'annales, renfermant les recherches les plus intéressantes et les plus variées, et l'un des plus beaux titres de l'amiral Mouchez aux yeux des astronomes est assurément la publication du grand catalogue de l'Observatoire.

« Mouchez a rendu ainsi accessible aux recherches scientifiques les nombreuses séries d'observations accumulées pendant plus d'un demi-siècle par les astronomes de Paris. »

A. R.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 27 juin 1892.

L'assistance est très nombreuse.

M. Broditchin, ancien directeur de l'observatoire de Moscou, directeur actuel de l'observatoire impérial de Pulkowa, assiste à la séance et prend place devant le bureau à la place réservée aux savants étrangers. Il est vivement félicité par MM. Faye, Tisserand et d'Abbadie, qui viennent tour à tour souhaiter la bienvenue au savant russe.

— *L'analyse du sang des animaux vivants sur les hauteurs.* M. Gautier présente les résultats des expériences physiologiques exécutées par M. Viault à l'observatoire du pic du Midi (2,877 mètres d'altitude) et qui confirment les faits précédemment constatés par ce physiologiste dans la Cordillère du Pérou. Sur des animaux de la plaine transportés au sommet du pic, l'auteur a pu reconnaître, au bout d'une quinzaine de jours, une augmentation notable dans le nombre des globules rouges qui s'est élevé de près de 2 millions par millimètre cube de sang pour certain des animaux en expérience. Le sang de ces animaux était remarquable par l'abondance prodigieuse des petits globules en voie de formation. La capacité respiratoire du sang s'était aussi élevée dans les mêmes proportions.

---

(1) Voir *Science illustrée*, tome VIII, page 320.

M. Viault en conclut que l'anoxyhémie des montagnes, si longtemps admise, n'existe pas, et que l'organisme, loin de subir passivement l'influence de la raréfaction de l'oxygène, se remet rapidement en équilibre au moyen de la mise en circulation des réserves d'hémoglobine contenues dans l'organisme. Le séjour dans les altitudes, loin d'être anémiant, est donc, au contraire, *hématogène*. Il ne s'ensuit pas, cependant, que le séjour dans les altitudes doive forcément guérir l'anémie, car, par le retour aux bas niveaux, l'hyperglobulie paraît se perdre aussi vite qu'elle avait été acquise.

— *La brunissure*. La brunissure est une maladie des feuilles de la vigne; les feuilles atteintes présentent d'abord de petites taches brunâtres qui s'étendent peu à peu entre les nervures en bandes bien marquées. Pendant longtemps, ces bandes brunes sont visibles seulement sur la face supérieure des feuilles; plus tard, vers la fin de l'évolution de la maladie, des taches, d'ailleurs moins étendues que les précédentes, se montrent sur la face inférieure.

Les individus dont les feuilles sont attaquées mûrissent mal leurs raisins, le vin qu'ils fournissent est peu abondant et de mauvaise qualité.

On l'a observée d'abord dans l'Aude en 1882; puis dans plusieurs départements. Le plus souvent, elle s'attaque à quelques individus dans un vignoble. Mais, en 1889 et 1890 elle a été assez étendue, dans certaines parties de l'Hérault, pour diminuer la récolte dans une proportion notable; elle n'a eu que peu d'importance en 1891.

La maladie a des allures parasitaires; mais sa vraie nature était complètement ignorée; elle était d'ailleurs difficile à reconnaître, car, d'après MM. Viala, professeur à l'Institut agronomique, et Sauvageau, du Muséum d'histoire naturelle, le parasite est tout différent de celui qui cause les autres maladies de la vigne: c'est un champignon myxomycète. Sans membrane, composé de protoplasme nu, il vit dans les cellules des feuilles de la vigne, s'y nourrit de la matière vivante, de l'amidon, etc., qui s'y trouvent, et se substitue bientôt complètement au contenu cellulaire. Dans toutes les parties brunes des feuilles attaquées, les cellules sont ainsi envahies par le parasite. Il est remarquable que cet envahissement et cette substitution se font sans déformer la feuille ni même les cellules.

MM. Viala et Sauvageau rapportent le parasite de la *brunissure* au genre *plasmodiophora* créé par M. Woronine pour le parasite qui cause la hernie des racines du chou, et l'appellent *plasmodiophora vitis*. Les auteurs ont fait leurs délicates observations sur des feuilles sèches, conservées depuis deux et trois ans en herbier, aussi ne connaissent-ils pas encore l'histoire complète du parasite.

La brunissure, le plus souvent bénigne jusqu'ici, pourrait causer de graves dommages si elle se répandait. Les moyens conseillés par M. Woronine pour combattre la maladie du chou sont trop héroïques pour être applicables à celle de la vigne, et il est à craindre que les sels de cuivre soient peu efficaces contre elle, car on a observé des vignes traitées par les sels de cuivre contre le mildew, et qui cependant étaient atteintes de brunissure. C'est, d'ailleurs, seulement, lorsque le cycle du développement du *plasmodiophora vitis* sera entièrement connu, que l'on pourra chercher un traitement préventif.

— *Les microbes colorés*. On sait que certains microbes sont colorés. Un des plus anciennement connus est le *bacillus prodigiosus*, qui forme sur le pain azyme des tâches d'un rouge intense. A côté de ce microbe complètement inoffensif, il en est d'autres qui fabriquent de la couleur, mais qui, en même temps, sont très dangereux pour les animaux. De ce nombre est le *bacillus pyocyaneus*, qui, comme l'indique son nom, donne au pus de certaines plaies une coloration bleue caractéristique. La matière colorante du *pus bleu* a été isolée chimiquement: elle donne de magnifiques cristaux bleuâtres.

Ce microbe, cultivé dans des bouillons convenables, donne également à ce milieu une belle coloration bleu-verdâtre. Dans certaines conditions, cependant, cette coloration disparait, mais cette modification n'est que passagère, et dès qu'on reporte le microbe dans un milieu favorable, la couleur réapparait. Par une méthode qu'il serait trop long d'exposer ici, MM. Charrin et Phisalix ont réussi à faire disparaître complètement cette propriété chromogène et à créer une nouvelle race de *bacillus pyocyaneus* qui ne diffère de la première que par l'absence de coloration. En effet, tous les autres caractères ont été conservés. Le bacille décoloré n'a pas perdu sa virulence et, inoculé aux animaux, il les fait mourir avec les mêmes symptômes que le bacille naturel.

On voit donc que la fonction chromogène et la fonction virulente peuvent être dissociées, et ceci nous amène à comprendre comment la propriété vaccinale peut être séparée de la propriété virulente des microbes. Il y a donc un intérêt pratique considérable à étudier séparément les différentes fonctions de microbes, à les dissocier, à chercher dans les conditions de leur activité le moyen de les exalter ou de les ralentir, suivant les résultats que l'on veut obtenir.

En dehors de ces applications utilitaires, les recherches de ce genre ont une portée philosophique incontestable et serviront peut-être un jour à résoudre ces grandes questions si discutées de la variabilité et de la transformation des espèces.

— *Divers*. L'Académie a encore entendu la communication d'une note de M. Thoulet, professeur à la Faculté des sciences de Nancy, sur la densité de l'eau de mer des régions arctiques et la composition des sédiments en suspension, ainsi que l'analyse rapide faite par M. Berthelot d'un mémoire de M. le colonel Baudouin sur la possibilité de capter en quelque sorte un nuage chargé de vapeur d'eau, au moyen d'un appareil à dispositions particulières et de son invention.

Le dépouillement de la correspondance terminé, le président s'est fait l'interprète des sentiments de la compagnie pour les deux pertes considérables que l'Académie vient d'éprouver en moins de huit jours. M. d'Abbadie retrace longuement la vie et la carrière des défunts, MM. Ossian Bonnet et l'amiral Mouchez, et lève immédiatement après la séance en signe de deuil.

◆

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Le gutta-percha a Singapore. — L'existence du gutta-percha fut révélée pour la première fois au monde civilisé en 1842, par le Dr Montgomerie, et les premiers spécimens de cette plante arrivèrent à Londres en avril 1843. C'est Weatstone qui eut l'idée d'employer le gutta-percha en 1849, comme enveloppe imperméable des câbles sous-marins. Mais, depuis cette époque, on en a fait une telle consommation qu'il menace de disparaître. C'est donc avec joie qu'un naturaliste a découvert de nouvelles pousses de cet arbre précieux se développant dans les forêts de la province de Singapore, alors que tout faisait prévoir sa destruction irrémissible.

L'horodictique. — Dans notre numéro 231 nous avons décrit un appareil que nous avait adressé M. Mathieu-Martain et dont nous le croyions inventeur, ainsi que nous l'avons dit. Or, M. Mathieu-Martain n'en étant que l'éditeur, nous sommes heureux de pouvoir aujourd'hui en nommer l'inventeur, qui est M. H. Placide, de Nîmes. Nous ajouterons que M. Placide a trouvé un appareil à peu près similaire, auquel il donne le nom d'*horodictique stellaire*, et qui, sans calcul aucun, donnerait l'ascension droite de n'importe quelle étoile rapportée non seulement au point ordinaire, mais à l'un quelconque des points de la sphère céleste. L. B.

◆

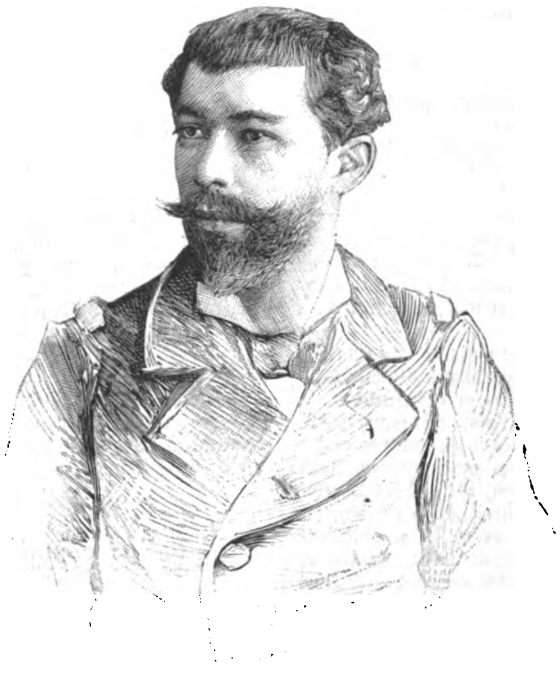
LES GRANDS EXPLORATEURS

—

LE LIEUTENANT MIZON

Au mois de septembre 1890, le lieutenant de vaisseau Mizon recevait la mission de remonter le cours du Niger et de son affluent le Benoué, jusqu'à Yola, pour atteindre le lac Tchad. Il s'agissait donc d'explorer une grande partie du Soudan, malgré tous les obstacles opposés par la nature aussi bien que par les Européens qui tâchent d'établir leur influence dans le centre de l'Afrique.

M. Mizon a débarqué à Bordeaux le 20 juin dernier après avoir accompli sa mission avec le plus grand succès. Il a donné à la Société de Géographie les détails les plus intéressants sur son hardi voyage.



Le lieutenant de vaisseau Mizon.

Dès le début de son exploration, dans le bas Niger, il fut frappé de deux balles, l'une au bras l'autre à la cuisse. Pendant deux mois il fut obligé de s'arrêter, mais, grâce aux bons soins qu'on lui prodigua, il put enfin reprendre sa route et atteindre Yola, capitale de l'Adamoua, où le sultan le reçut parfaitement.

De là, l'explorateur se rendit à Ngaoundère à travers une contrée fertile, assez élevée, et bien cultivée par des populations de mœurs très douces. Bien que de mœurs paisibles et adonnés au commerce, les habitants, comme tous les primitifs, ne laissent pas que de guerroyer volontiers pour les questions de concurrence commerciale. M. Mizon traversa ainsi pendant quatre jours une contrée dévastée, les maisons brûlées, sans bétail et sans gibier.

Au-dessous de Djambala, M. Mizon reçut un émissaire de M. de Brazza :

« Si vous désirez que nous conférions ensemble des choses de ce pays, répondit-il, descendez le Mambère ; moi, je continuerai à descendre le Kadéi, et, si les dires des indigènes sont vrais, si ces deux rivières se rejoignent en se jetant dans la Sangha, nous nous rencontrerons forcément au confluent. »

Et les deux explorateurs se rencontrèrent au commencement d'avril résolvant ainsi le problème de la séparation des bassins du Niger et du Congo, et le problème de la limitation des possessions allemandes dans le Cameroun.

M. Mizon quitta M. de Brazza et descendit le Shanga et le Congo ; le 27 avril, il était à Brazzaville.

« En somme, disait en terminant l'explorateur, la France peut espérer de l'Adamaoua d'importantes relations commerciales. Ma mission était purement scientifique et commerciale. Je n'ai pas tiré un coup de fusil, et partout les populations m'ont reconnu comme le représentant de la France. Je n'ai éprouvé de difficultés au cours de mon voyage qu'avec les Anglais. Toutes les facilités, au contraire, je les ai obtenues de la part des indigènes, et je n'ai vraiment été en sécurité que lorsque je me suis trouvé hors de la sphère d'action de la Compagnie royale anglaise du Niger. »

A la fin du repas, M. Mizon recevait du chef du service colonial à Bordeaux communication du télégramme suivant :

Service colonial Bordeaux, pour lieutenant de vaisseau Mizon :

« Je suis heureux de vous adresser, dès votre arrivée en France, mes vives félicitations pour les résultats de votre mission et de vous confirmer officiellement, au nom du gouvernement, votre promotion comme officier de la Légion d'honneur. »

M. Mizon a été très touché de cette récompense. Il se dispose d'ailleurs à repartir bientôt pour de nouvelles explorations.

Le voyage de M. Mizon a donné d'excellents résultats et des renseignements précieux sur Yola et le sultan Zoubir. Ce dernier, poussé par les agents de la Compagnie anglaise, avait bien essayé de faire assassiner le voyageur, mais son énergie triompha des difficultés. Un Égyptien fit entendre au sultan que la France était une grande nation, qu'il fallait faire bon accueil à son représentant et pendant quatre mois le lieutenant Mizon reste à Yola.

Le hardi explorateur avait besoin de se reposer, sa santé était fort délabrée. Heureusement le climat est très sain et peu à peu M. Mizon se rétablit complètement. Le sultan Zoubir lui a affirmé qu'aucun étranger, soit Anglais, soit Allemand, ne lui imposerait son protectorat, et il a sous ses ordres une armée capable de faire respecter son territoire.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

LA MACHINERIE THÉATRALE (1)

LES TRUCS

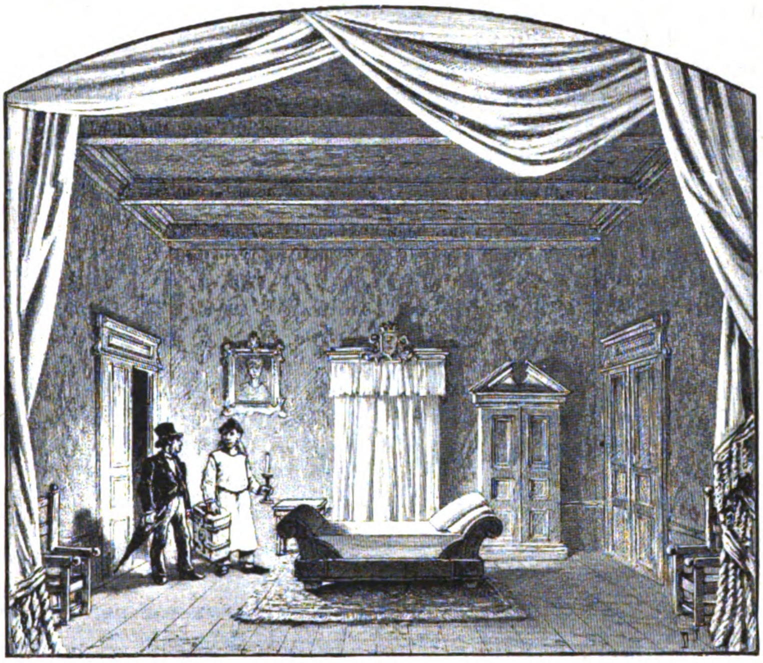
Les trucs au théâtre, constitueraient la matière d'un volume de descriptions.

L'ingéniosité des spécialistes, sans cesse mise en éveil, a varié à l'infini ce genre d'attraction scénique.

On désigne sous l'appellation de truc toute modification dans l'aspect des objets s'opérant sous les yeux des spectateurs. Plus cette modification est inattendue, plus le truc est réussi.

Il importe, également, que les moyens employés pour obtenir les modifications soient aussi dissimulés que possible. Lorsque le truc est grossier et que l'on aperçoit les fils de manœuvre, le spectateur s'écrie, désappointé : « On voit les ficelles ! »

Cette expression a mérité l'honneur de passer dans la langue. Elle stigmatise tout aussi bien les trucs éventés de la haute diplomatie que les manœuvres éhontées des charlatans de tout genre. Ce n'est pas le seul cadeau, d'ailleurs, que l'argot théâtral ait fait au langage courant.



Les trucs. — La chambre de l'hôtel.

La classification des trucs, au théâtre, est difficile, car elle échappe à toute numération. Une décoration, tout entière, peut être truquée. Pour cela l'aspect doit se transformer instantanément, sans que le public parvienne à saisir le procédé employé pour déterminer la transformation. Lorsque le décor disparaît pour faire place à un autre, par le jeu des rideaux de fond, des fermes s'abaissant ou se relevant, des châssis ou coulisses avançant ou reculant, il y a changement à vue et non truc.

La décoration truquée en son entier est formée par la juxtaposition de volets, qui s'ouvrent et se referment. Chacune des faces de ces volets est peinte différemment. L'une des faces porte, par exemple, figuration d'un aspect de chaumière, l'autre de palais. Des fils passant derrière le décor sont actionnés par autant de machinistes qu'il est nécessaire. Dans un espace de temps presque insaisissable, si les volets sont petits, la chaumière est remplacée par le palais.

Ce mode de décoration, très employé autrefois dans les féeries, est presque abandonné de nos jours. Il a fait son temps, et reviendra sans doute en faveur, lorsque le public se sera fatigué des grands effets, éblouissants de lumière électrique, qui ont remplacé les trucs ingénieux de nos devanciers.

Le décor à volets n'est guère employé de nos jours que pour des parties de décoration. On transforme de la sorte un châssis, un meuble, un accessoire.

Un costume est truqué, s'il disparaît, à vue, montrant l'acteur qu'il revêt habillé de tout autre façon. C'est ainsi que Faust vieillard se transforme en jeune seigneur. Nous ne donnons cet exemple que parce qu'il est universellement connu, et, non comme un type réussi de transformation. On a fait bien mieux sous tous les rapports, dans le moindre théâtre de féerie.

On comprend également comme trucs toutes les apparitions ou disparitions de personnages, soit que l'on voie le plancher s'ouvrir pour laisser passer un ou plusieurs acteurs, soit que ces acteurs apparaissent au travers de la décoration par des ouvertures plus ou moins bien dissimulées.

Tout le monde connaît par expérience le trou noir et carré par où surgit lentement un personnage féerique. C'est la trappe classique, l'enfance de l'art. Le truc n'a rien de merveilleux.

Mais les combinaisons deviennent intéressantes quand le machiniste parvient à faire surgir son personnage sans qu'on distingue le moindre hiatus dans le parquet. Il est vrai de dire que l'on n'obtient ce résultat qu'à une seule condition, c'est que l'acteur soit habitué aux exercices gymnastiques, et doué d'assez de sang-froid pour ne pas s'effarer, et se livrer à un mouvement intempestif, qui se traduirait par un accident grave.

Nos voisins les Anglais affectionnent ce genre d'acteurs, qui chantent, qui jouent du violon, qui exécutent des sauts périlleux, qui sont bons à tout en un mot, sauf peut-être à jouer la comédie.

---

(1) Voir le n° 238.

Avec ces acrobates, le machiniste est à son aise. La prestesse, l'habileté physique de ces artistes, lui sont une aide puissante pour organiser des trucs au fonctionnement rapide.

Nous allons donner ici, la description d'un décor de pantomime criblé de trous, d'ouvertures, de tous les trucs usités dans ce genre de spectacle.

Précédemment nous avons parlé d'un décor de paquebot, où figurait une troupe d'acrobates anglais (*Science illustrée*, n° 235). Celui dont il est question maintenant, faisait suite au paquebot. Quant à l'action représentée, en voici le thème succinct :

Le décor représentait une chambre d'hôtel (V. fig.). Un gros monsieur, favoris blancs, crâne chauve, était introduit par un domestique, qui ouvrait la couverture du lit et rangeait les bagages du voyageur. Celui-ci paraissait légèrement émerillonné. On devinait qu'il avait bien dîné. A ses questions le garçon répondait que l'hôtel était tranquille au possible, qu'on n'y entendait pas le moindre bruit, et que tout perturbateur du repos serait aussitôt congédié.

Pendant cette conversation, le voyageur se préparait un grog, mais, par maladresse, il répandait sur le sol, l'eau destinée à étendre l'alcool. De sorte, qu'il absorbait un plein verre de spiritueux, sous les regards envieux du garçon.

L'ingestion de ce liquide parachevait l'ivresse du bonhomme, qui dès lors, titubait de la plus outrageuse façon, et congédiait aussitôt le domestique, avec l'intention formelle de se mettre au lit, ce dont il avait visiblement besoin.

(à suivre.) GEORGES MOYNET

ACTUALITÉS

Le Congrès des Sociétés savantes
DES DÉPARTEMENTS (JUIN 1892)

SUITE ET FIN [1]

M. Decaux, de la Société entomologique de France, présentant ses observations sur dès insectes nuisibles aux plantes alimentaires de notre pays fait remarquer :

1° Que les légumineuses : pois, fèves, haricots, lentilles, etc., sont dévorées par un charançon, genre Bruchus, dont il décrit les mœurs. Il démontre que cet insecte est toujours renfermé dans la graine, au moment de la récolte, et qu'il suffirait pour le détruire de stériliser la petite quantité de graines réservée pour la semence.

L'opération, des plus simples, consiste à remplir au 9/10 un tonneau ordinaire (cerclé de fer) avec la graine à stériliser, puis à verser un décilitre de sulfure de carbone par hectolitre de graine, à bien boucher le tonneau, le remuer plusieurs fois et à l'abandonner pendant vingt-quatre heures; ensuite, à renverser la graine, et à la passer au van pour l'aérer. Les manipulations devront être faites à l'air libre, sous un hangar couvert, pour éviter de respirer les vapeurs qui se dégagent. La dépense est d'environ 5 centimes par hectolitre, et la faculté germinative de la graine reste intacte.

La perte supportée par les cultivateurs de légumineuses peut être estimée de 15 à 25 pour 100 de la récolte totale pour la France et de 30 à 45 pour 100 pour nos colonies; soit 30 à 50 millions de francs chaque année. On ne saurait trop insister sur l'utilité de faire connaître aux cultivateurs ce facile procédé de destruction.

2° Les céréales, blés, orges, riz, maïs, etc., sont dévorées dans les greniers et magasins par un autre charançon, la Calandre. Après avoir décrit ses mœurs, M. Decaux recommande aux cultivateurs de stériliser de la même manière les céréales restant dans les greniers en juillet, puis de bien balayer ceux-ci, et d'en badigeonner les murs avec du goudron minéral, additionné de 5 pour 100 de pétrole, ou d'un fort lait de chaux ; les planchers ou carrelages doivent être lavés à l'eau de potasse. Par ce traitement, l'insecte disparaîtra complètement, en quelques années.

M. Joseph Joubert fait connaître l'organisation de l'observatoire météorologique qu'il a établi à la Tour Saint-Jacques, à Paris, et qui fonctionne depuis un an.

Nous regrettons de ne pouvoir étendre davantage la liste des communications faites à la section des sciences, qui avait réuni un grand nombre de savants et de professeurs de nos Facultés.

La séance générale de clôture du Congrès de province s'est tenue le samedi 11 juin dans le vaste amphithéâtre de la Sorbonne, sous la présidence de M. le ministre de l'Instruction publique.

Elle a débuté par une lecture de M. Janssen (de l'Institut), dans laquelle le célèbre physicien a établi un parallèle, qui nous a paru assez peu justifié, entre la navigation maritime et la navigation aérienne. Quel rapport établir, en effet, entre un navire, porté par l'amplitude de son volume sur un liquide, qui peut réagir fortement contre le moteur, et un aérostat, qui ne doit son ascension et son équilibre qu'à la poussée de l'air, dont la puissance mécanique est seize fois plus forte que celle du gaz renfermé dans son enveloppe? Autant l'équilibre et la progression sont faciles sur l'eau, pour un navire, autant la progression horizontale est difficile dans l'air, pour un aérostat.

Ce que M. Janssen voit de plus clair comme comparaison entre la navigation sur les mers et la navigation aérienne, c'est la lenteur qu'elles ont présentée l'une et l'autre dans leurs progrès. Ce titre négatif n'est flatteur ni pour l'une, ni pour l'autre des inventions, et l'on a l'habitude de mettre en parallèle les beaux côtés des choses humaines, et non leurs imperfections.

Quoi qu'il en soit, M. Janssen croit à la réalisation prochaine de la direction des ballons. C'est une opinion bonne à noter de la part d'un physicien aussi éminent; mais nous aurions voulu d'autre base

---

(1) Voir le n° 242.

à cette espérance que l'emploi de l'électricité, comme moteur d'un aérostat. Nous attendions l'annonce de la découverte d'un nouveau moteur aérien ; mais M. Janssen s'est borné à recommander l'étude de cette question aux expérimentateurs. Nous croyons la recommandation superflue ; car, Dieu merci, la légion des directeurs de ballons, des amateurs du *plus lourd que l'air*, et des *aviateurs*, n'a pas besoin qu'on l'excite au travail.

LOUIS FIGUIER.

RECETTES UTILES

Polissage de l'écaille. — Après que l'écaille a été grattée avec un morceau de verre, on la frotte avec du papier de verre fin, puis avec un morceau de feutre et un peu de charbon de bois, enfin on applique de la terre pourrie et on finit avec une peau de chamois et un peu d'huile d'olive.

Cartes et menus. — Carte. *Sur la plage de Villers.* (Phototype de l'auteur.)

Nettoyage des bijoux, pierres précieuses. — Avec une brosse demi-dure portant du blanc d'Espagne imbibé d'eau, frotter les bijoux à nettoyer jusqu'à ce que l'oxyde soit disparu; cette opération terminée, lavez-les dans la mousse très chaude de savon à l'étoile, savon qui ne renferme aucun sel oxydant l'argent, puis chassez les dernières matières grasses de savon en trempant les bijoux dans l'esprit-de-vin ; vous les ferez sécher enfin dans de la sciure chaude. Si vous ne voulez pas employer le savon, bornez-vous à laisser séjourner les diamants durant cinq heures environ dans de l'alcool bien rectifié à 90°. Vous les retirez, vous les faites sécher comme plus haut et vous les brossez comme il a déjà été dit avant de les mettre dans l'écrin.

Alliage se soudant au verre. — M. Walter a trouvé qu'un alliage composé de 95 pour 100 d'étain et de 5 pour 100 de cuivre pourrait être employé pour souder des métaux avec du verre, pour fermer hermétiquement des tubes de verre, et à l'usage de l'industrie électrique.

On prépare cet alliage en versant la proportion convenable de cuivre fondu dans l'étain aussi fondu, remuant avec un morceau de bois, puis coulant le métal et fondant de nouveau.

Cet alliage, qui fond à 360°, adhère très fortement sur les surfaces bien nettoyées du verre et possède à peu près le même coefficient de dilatation que ce corps.

En ajoutant à l'alliage 1/2 à 1 pour 100 de plomb ou de zinc, on peut le rendre plus ou moins fusible et plus ou moins dur. On s'est aussi servi de ce métal pour recouvrir certains métaux auxquels il donne une apparence argentée.

FANTAISIES PHOTOGRAPHIQUES

CARTES ET MENUS DE DINER

Les cartes et les menus de dîner ont pris une extension considérable. Même dans l'intimité on en rencontre sur l'assiette de chaque convive. C'est une mode effrénée, mais aussi fort gracieuse. Comme la maîtresse de la maison n'a pas toujours une fille, trop heureuse d'occuper ses loisirs à décorer de petits morceaux de bristol, l'industrie s'est emparée de cette mode et, la chromolithographie aidant, elle nous débite des cartes et des menus, à bon compte, souvent même d'un goût exquis. La plus modeste boutique à bibelots en a toujours des douzaines à nous offrir, aussi bien sur les plates-formes de la Tour Eiffel que dans les galeries de l'Exposition internationale de photographie.

Dans ce dernier endroit, cependant, les cartes et les menus auraient dû revêtir, à mon sens, un caractère particulier. Au lieu de simili-dessins à la plume ou à l'aquarelle, j'espérais rencontrer des photocopies. C'était bien le moins, avouons-le, car la photographie se prête admirablement à la variété de cette fantaisie. Vous tous qui me lisez et maniez plus ou moins artistiquement la chambre noire, je vous engage fort à n'offrir à vos convives que des cartes et des menus obtenus d'après vos phototypes. Vous leur offrirez au moins quelque chose de personnel et qui n'aura point la banalité du déjà vu.

Rien de plus simple d'ailleurs. Même dans des phototypes 13 × 18, mal venus dans certaines parties ou tachés dans d'autres, vous pourrez presque toujours trouver le motif d'une carte ou d'un menu, au cas où vous ne voudriez pas exécuter des phototypes spéciaux pour ce genre de travail. Il suffit de coller au dos du phototype une cache présentant une ouverture légèrement inférieure à la surface de la carte ou du menu. Pour la carte vous collerez également, au dos du même phototype, une petite bande de papier aiguille en travers du ciel ou du terrain, de façon à réserver un blanc destiné à recevoir le nom du convive. Pour le menu, cette bande sera suffisamment large et longue afin que l'espace blanc réservé suffise à l'inscription des différents services.

Le parfait du genre, en ce qui concerne les menus, consiste à composer des sujets présentant dans leur ensemble une surface blanche ou à peu près, permettant cette inscription sans l'emploi de la cache.

Un mur, un drap, un battant de porte ou un volet de fenêtre pourra servir.

Les photocopies devront être tirées sur un papier susceptible de recevoir une inscription manuscrite. Le procédé au ferroprussiate s'offre comme le plus simple et le plus économique. On lui reproche de ne pas donner toutes les finesses. Je le veux bien. Toutefois avec des phototypes bien détaillés, très denses et une insolation vigoureuse on obtient des photocopies suffisamment fines et modelées.

Le papier au ferroprussiate coûte si bon marché qu'il ne vaut pas la peine qu'on le fabrique. Cette fabrication cependant ne présente aucune difficulté. Vous faites dans de l'eau filtrée une solution de citrate de fer ammoniacal à 37,5 pour 100 et une autre de ferrocyanure de potassium (prussiate jaune de potasse) à 23,5 pour 100. Vous filtrez ces solutions et vous les mélangez dans une cuvette bien propre à raison de quatre parties de la première pour six parties de la seconde. Vous y plongez pendant une minute une feuille de papier à grain fin et vous la faites sécher dans l'obscurité, où elle peut se garder fort longtemps. L'insolation se fait comme à l'ordinaire et est jugée suffisante lorsque le papier prend une teinte vert gris et que les grandes ombres apparaissent violacées. L'image est alors lavée à grande eau, bien à fond, séchée au soleil, si possible, et apparaît nettement en bleu sur blanc. Pour que les blancs soient plus parfaits et la teinte bleue moins crue, on peut ajouter à l'eau de lavage quelques gouttes d'acide chlorhydrique ou d'eau de Javelle.

Cartes et menus. — Menu.
Après la représentation. (Phototype de l'auteur.)

Préférez-vous une image noire? Plongez quelques instants votre photocopie dans un bain acidulé d'acide azotique et mettez-la dans une solution aqueuse de carbonate de soude à 4 pour 100. L'image disparaîtra peu à peu pour reparaître ensuite orangée. Vous l'immergerez alors dans une solution aqueuse d'acide gallique à 4 pour 100 et elle deviendra noire.

Les formules sont aussi nombreuses que variées pour l'obtention des tons noirs. Le carbonate de soude et le tanin, l'azotate d'argent et l'oxalate ferreux donnent également de bons résultats.

Pour ma part, je donne la préférence aux épreuves bleues du papier au ferroprussiate virées au ton neutre violacée. Elles sont toujours d'un très joli effet. J'emploie pour cela des formules que j'ai trouvées dans le *Scientific american.* On prépare trois solutions :

1° Eau : 500 centimètres cubes; acide chlorhydrique : 3 à 4 gouttes;

2° Eau : 500 centimètres cubes; ammoniaque: 5 à 10 gouttes;

3° Eau : 500 centimètres cubes ; alun : 62 grammes; acide tannique : 4 grammes.

L'épreuve, retirée du châssis-presse, est plongée dans la solution 1 jusqu'à parfaite obtention des blancs, puis dans la solution 2 qui les éclaircit encore et fait tourner le bleu au lilas. L'immersion dans ce bain demande à être surveillée. Si elle était trop prolongée les détails de l'image disparaîtraient. Quand les bleus sont légèrement violâtres on plonge l'image cinq à six minutes, face en l'air et au soleil si possible, dans la solution 3 et on la replonge de nouveau dans la solution 2, où elle passe du bleu au violet et à la teinte neutre.

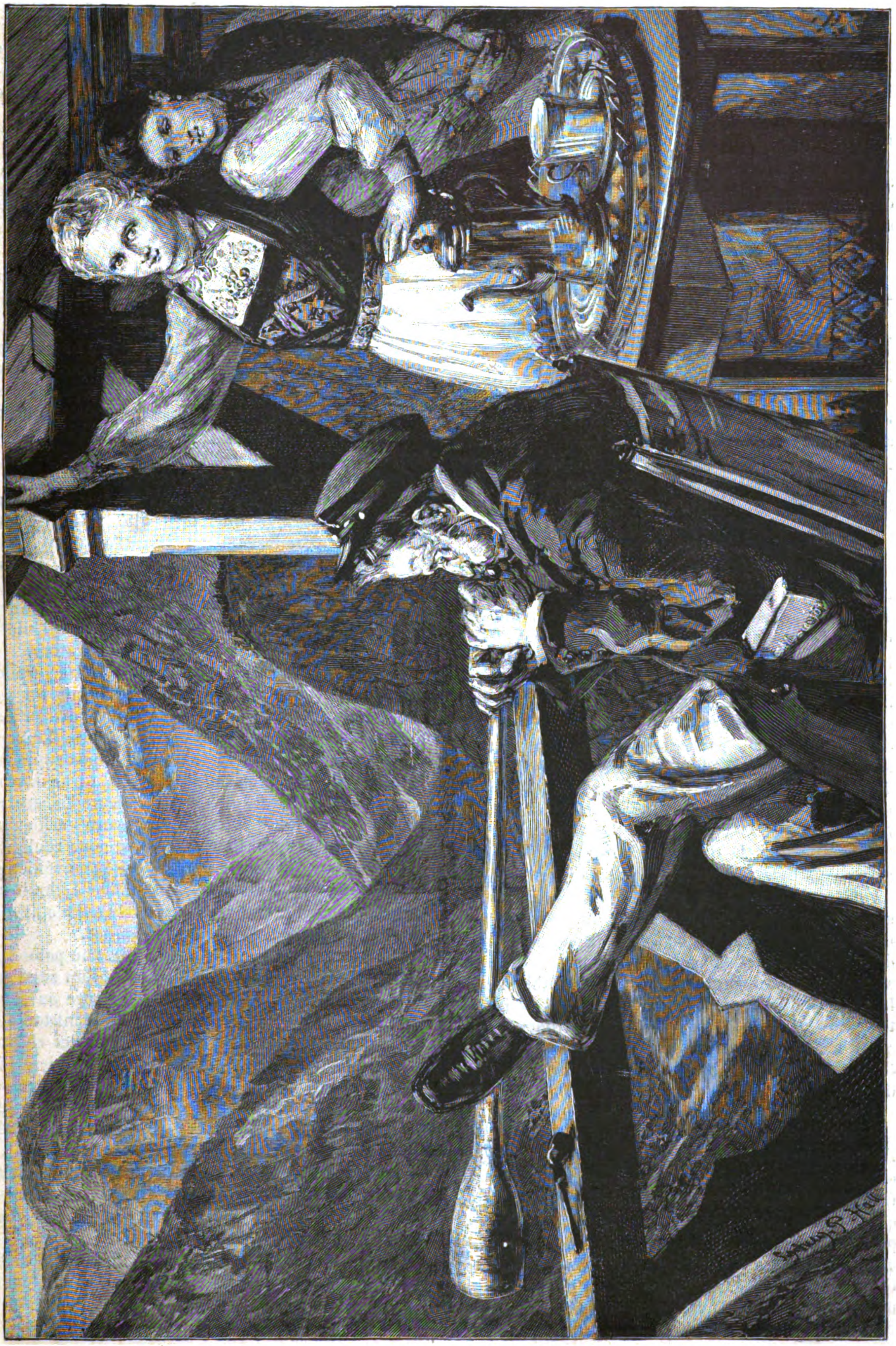
Une bonne pratique consiste à faire deux solutions 2. L'une au minimum pour la première immersion; la seconde au maximum pour le virage. En effet, plus ce virage se fait rapidement mieux les blancs sont conservés. J'ai voulu faire l'expérience avec un bain faible. Après un séjour de douze heures dans ce bain, l'épreuve a parfaitement viré à la teinte neutre, mais les blancs avaient pris une tonalité jaunette.

La coloration en teinte neutre rappelle beaucoup celle du papier salé sensibilisé à l'argent et viré à l'or.

Quel que soit, d'ailleurs, le procédé de tirage employé, vous aurez toujours des cartes et des menus bien à vous, originaux, et qui ne manqueront pas de plaire à vos convives.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

* * *



La trompette scandinave. — Sur la terrasse de l'hôtel du Stalheimsklev.

LES INSTRUMENTS DE MUSIQUE

—

LA TROMPETTE SCANDINAVE

La trompette est un instrument à vent qui semble remonter à la plus haute antiquité. Homère compare souvent les clameurs des guerriers grecs et troyens au son de la trompette, ce qui prouve que si peut-être cet instrument n'existait pas à l'époque de la guerre de Troie, il était du moins en usage au moment où Homère a composé ses poèmes.

Les Romains connaissaient également la trompette, ils s'en servaient non seulement dans les armées, mais aussi dans les jeux du cirque où tous les signaux se faisaient au moyen de cet instrument.

Des fouilles relativement récentes pratiquées dans les tourbières du Danemark et de la Suède ont démontré que les peuples qui occupaient ces régions trois ou quatre cents ans avant notre ère connaissaient, eux aussi, la trompette. C'est vers 1867 que furent mis au jour, dans les environs de Copenhague, des trompes dont les dimensions sont bien faites pour attirer l'attention. Ces instruments se composent de deux pièces d'inégale longueur. L'une d'elles affecte la forme d'un fer à cheval, à son extrémité se trouve l'embouchure qui fait corps avec elle; la seconde, également très recourbée, se termine par le pavillon. Ces deux pièces s'emboîtent l'une dans l'autre et forment ainsi une trompette qui ne mesure pas moins de 2^{m},06. Le diamètre de l'ouverture du pavillon est 0^{m},09. Le pavillon lui-même est percé de huit trous auxquels sont adaptées des moitiés de sphères creuses. Est-ce là une simple ornementation ou une disposition particulière tendant à modifier le son de l'instrument? C'est ce qu'il est assez difficile de déterminer. Ajoutons que ces trompettes scandinaves, auxquelles les archéologues danois ont donné le nom de *lour*, sont en bronze très pur.

De nos jours, la trompette n'est plus guère employée que dans l'armée ou dans les orchestres; c'est un instrument dont on joue peu isolément. Tel ne semble pas être cependant l'avis du personnage de notre gravure. Installé en Norvège sur la terrasse d'un hôtel du Stalheimsklev, il s'efforce de tirer des sons d'un instrument bizarre qui ressemble assez à la trompe que connaissent bien, pour l'avoir entendue, ceux qui font l'ascension du Grindelwald.

C'est qu'en effet la trompe, grâce à ses sons éclatants, peut servir à observer de curieux phénomènes d'écho.

L'explication physique de l'écho est connue. On sait que le son est produit par des ondulations de l'air; si les ondes sonores se réfléchissent sur diverses obstacles, elles viendront avec des retards différents frapper successivement les oreilles d'un observateur qui entendra ainsi deux, trois, quatre fois et même plus le même bruit. Un des échos les plus singuliers que l'on ait observés est celui de Rosneath, près de Glasgow, en Écosse. Si l'on joue dans l'endroit voulu une fanfare de huit à dix notes sur une trompette, l'écho répète cette fanfare trois fois de suite et chaque fois avec une différence de ton.

Il existe auprès de Grenoble un lac de montagne, sur les rives duquel on entend un écho merveilleux, c'est le lac Robert. Le coup de fouet des guides se répète nettement jusqu'à vingt fois, et va s'affaiblissant en une sonorité persistante.

GEORGES BOREL.

* * *

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

—

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Le grand Classeur-Déplieur.

L'appareil qui porte ce nom est destiné au classement rapide des objets se présentant sous l'aspect de grandes feuilles, tels que cartes géographiques, estampes de grand format, papiers peints, tissus de tous genres, depuis les lourds tapis jusqu'aux guipures, aux mousselines brodées les plus légères.

Le classeur-déplieur justifie ainsi la première partie de son nom, mais cet avantage ne mériterait pas l'attention publique sans la faculté précieuse que fournit l'appareil d'amener instantanément, sous l'œil, par une manœuvre des plus simples, l'objet, la pièce à consulter ou à examiner, et, quel que soit le nombre de manœuvres, d'expositions ou de disparitions que subira telle pièce, si fragile qu'elle se présente, elle ne recevra, aucune détérioration.

Tous ceux qui ont dû manier des feuilles de grande dimension et classer en carton des formats un peu considérables savent que les papiers se cassent, se froissent, en dépit des précautions prises. Lorsque ces formats atteignent le double et le quadruple colombier, il n'y a plus de portefeuille ni de carton pour les contenir; on doit les conserver roulés, et chacun, par expérience, connaît les agaçantes difficultés que présente la consultation de documents roulés.

Le classeur-déplieur supprime ces inconvénients. Les pièces attachées, par le haut, pendent librement et se superposent. Une manœuvre très simple amène en vue la pièce que l'on désire examiner.

L'appareil se compose de deux châssis ou potences, parfaitement égaux et qui s'appliquent l'un sur l'autre. L'un est le cadre fixe, l'autre le cadre ouvrant. Ils sont réunis par un axe latéral, qui tient toute la hauteur des châssis. A l'autre extrémité, les châssis sont armés chacun d'une série de dents, qui se pénètrent réciproquement. Entre ces dents et l'axe latéral viennent se superposer dans une série de petits compartiments des baguettes de suspension, indépendantes les unes des autres.

Ces baguettes se terminent, à l'une des extrémités, par un demi-collier qui s'engage sur l'axe, réunissant les deux châssis, et qui leur permet d'évoluer autour de cet axe.

Un organe mobile de préhension, fixé sur le cadre ouvrant, sert à manœuvrer ce cadre, en même temps

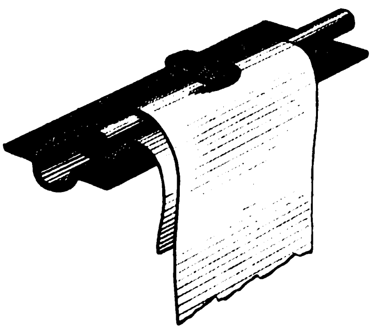
---

(1) Voir le n° 239.

qu'il saisit le nombre voulu des baguettes de suspension, auxquelles sont fixées les pièces à examiner.

C'est une tige de manœuvre, montant et descendant, et décrivant un quart de tour au moyen d'une poignée qui actionnee le cadre ouvrant et l'organe de préhension.

On ne peut mieux comparer cet appareil, qu'à un livre, dont une des couvertures serait fixée le long d'un mur; l'autre couverture mobile serait munie d'une tige qui ouvrirait le livre à la page désirée.

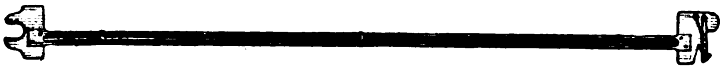


Les inventions nouvelles.
Mode de suspension.

Encore la comparaison est-elle défectueuse, en ce sens que dans le classeur-déplieur on peut instantanément enlever telle baguette de suspension, détacher l'objet qu'elle supporte et le remplacer par un autre.

Le mode de suspension, dont le croquis ci-contre fera comprendre la nature, est très pratique. Il a l'avantage de maintenir solidement l'objet exposé sans déchirure possible. L'objet soutenu dans toute sa largeur ne plisse pas. Comme on le voit, la feuille est engagée autour d'une tigelle ronde, qu'un taquet mobile maintient dans une dépression d'un diamètre égal. Le classeur déplieur est entièrement métallique ; les deux cadres sont en fonte de fer, avec écharpes venues dans la masse pour soulager la portée des pièces supérieures horizontales; l'axe est en acier, les baguettes de suspension sont en tôle étampée; leur extrémité est munie d'un ressort, qui les maintient dans les insertions qu'elles occupent pendant la manœuvre : elles ne peuvent glisser ni s'échapper sans l'intervention de la personne qui actionne l'appareil.

L'ensemble peut être dressé de diverses façons. Si l'appareil doit être placé dans un mur, des tenons en queue de carpe, rivés sur la fonte se scellent dans le mur.



Les inventions nouvelles. — Baguette de suspension.

La solidité du scellement sera en rapport avec les objets que soutient le classeur. S'il s'agit de tapis, on ne saurait prendre trop de précautions.

Le classeur se fixe également le long d'une colonne de fonte : l'empattement de la base, large et pesant, suffit à faire équilibre à l'appareil chargé de poids moyens. Si le classeur doit être surchargé, on boulonne l'empattement sur le sol.

Le grand classeur-déplieur a déjà trouvé des applications industrielles. Un libraire de la rue Guénégaud, qui compte dans sa clientèle des collectionneurs d'affiches illustrées, a installé sur un classeur du type que nous décrivons une série de ces affiches colossales en couleur, du peintre Chéret.

Le maniement de ces immenses feuilles, impraticable en rouleaux ou en cartons, devient d'une facilité et d'une rapidité merveilleuses, avec le classeur. En quelques minutes, l'acheteur voit défiler sous ses yeux les nombreux types que possède le libraire.

Le choix fait; la baguette est descendue, le taquet évolue sur son pivot, et l'affiche est affranchie de la tigelle ronde autour de laquelle elle était enroulée à son bord supérieur. Le remplacement est également rapide.

Les magasins du Louvre ont adopté le classeur-déplieur pour y installer les types de leurs perses et cretonnes d'ameublement.

Le classeur rendra de grands services aux marchands de nouveautés, qui remplaceront le déplacement et le replacement des étoffes par l'exhibition de vastes échantillons attachés à un classeur.

L'industrie du papier peint évitera également le dépliement des rouleaux, qui occasionne toujours des dégâts, qui nuit à la fraîcheur des papiers qu'on déroule devant le client. Le classeur, en même temps qu'il soutient l'échantillon du papier, retiendra en la position convenable la bordure appropriée.

Si l'on suppose que l'industriel emploie un type courant pour feuilles de 1^{m},10 de largeur et supportant vingt baguettes de suspension, placées à 3 mètres de hauteur, cet appareil supportera quarante-trois rideaux, quarante supportées par les baguettes, figurant le verso et le recto d'une page, deux fixées au cadre ouvrant, et un demeurant attaché au cadre fixe, il permettra ainsi le classement et le déploiement de 142 mètres carrés de papier ou de tissus.

La largeur courante du papier peint permettra de disposer sur le même appareil quatre-vingt-six échantillons de 3 mètres chacun, accompagnés de leur bordure.

La fabrication du classeur - déplieur comprend trois types, qui présentent les largeurs de 1 mètre, 1^{m},10, 1^{m},20, et répondent aux besoins les plus généraux.

Le classeur-déplieur, présenté par M. Borgeaud, si justement réputé pour ses articles spéciaux de bibliothèques, a été l'un des succès de l'exposition actuelle de photographie. Il exhibe, attachés sur des rideaux pendants, des quantités d'épreuves photographiques, car c'est encore une des applications de l'appareil de servir à la présentation d'objets peu volumineux, en nombre considérable, que l'on a fixé sur un fond décoratif, une étoffe quelconque attachée aux tringles de suspension.

L'inventeur breveté est M. Gaillard.

G. TEYMON.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

—

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE (1)

On voyait peu Estelle Lacombe au laboratoire, la jeune fille en arrivant chaque matin se hâtait, après avoir fait acte de présence au laboratoire, de gagner l'appartement de Mme Lorris, où personne des amis et relations de Philox Lorris, tous gens de science, d'affaires ou de politique, ne pénétrait jamais. Mme Philox Lorris était si occupée, pensait-on, toujours perdue dans les plus profondes méditations philosophiques, tournant et retournant pour son grand ouvrage les plus nébuleux problèmes de la métaphysique.. La fiancée de Georges Lorris fut pourtant mise dans la confidence de ces travaux dont la seule idée la faisait trembler presque autant que les vastes conceptions scientifiques de Philox Lorris. Un jour, Mme Lorris l'introduisit mystérieusement dans une petite pièce que Philox Lorris appelait le cabinet d'études de Madame.

C'était un petit salon fort gai, rempli de fleurs, suspendu comme une cage vitrée sur l'angle de l'hôtel, avec vues sur le parc et sur l'immense déroulement des toits et des monuments de la grande ville.

« Voyez si j'ai confiance en vous, ma chère Estelle, dit Mme Lorris, il me semble que vous n'êtes pas trop *ingénieure* pour me comprendre

— Hélas! je le suis si peu, madame, à mon grand regret et malgré mes efforts, M. Philox Lorris me le reproche toujours...

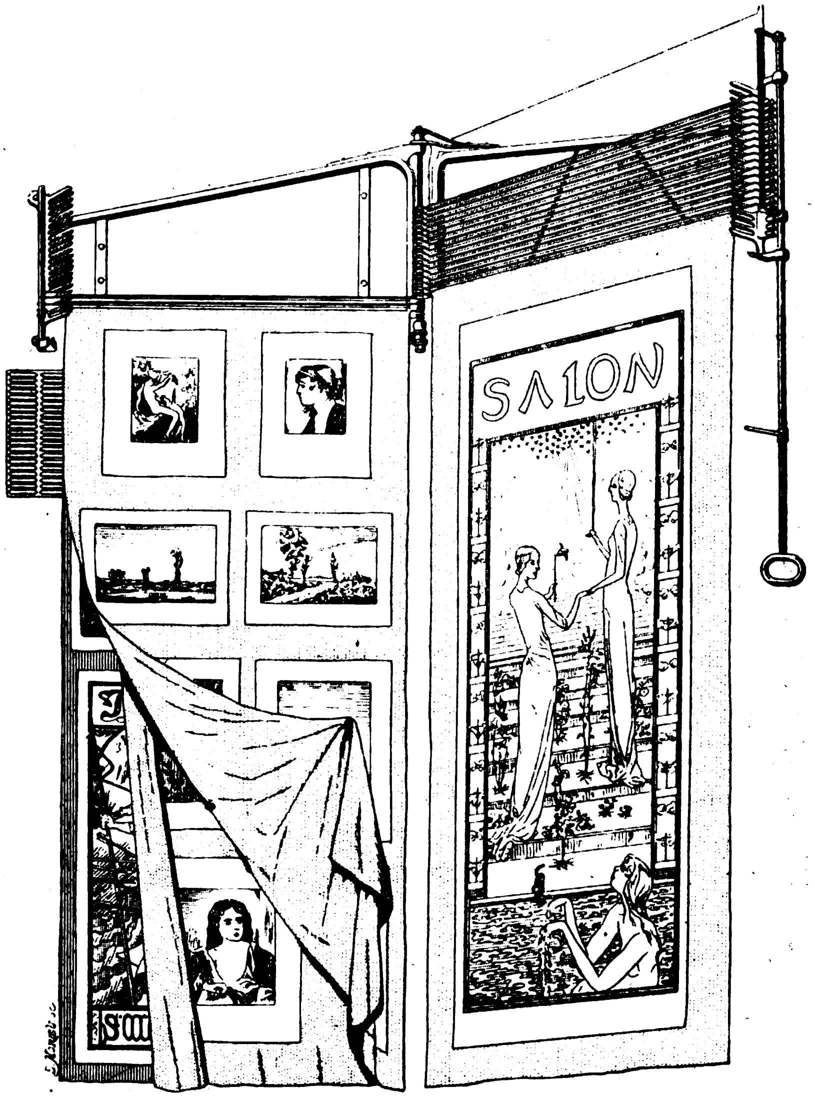
— Tant mieux! tant mieux! Je puis vous révéler mon grand secret... Je m'enferme ici pour...

— Je sais, madame, pour votre grand ouvrage philosophique, dont M. Lorris donnait l'autre jour devant moi des nouvelles à quelques membres de l'Institut...

— Mon grand ouvrage philosophique, le voici! » dit Mme Lorris en riant.

Et elle montrait à Estelle stupéfaite une petite tapisserie en train et diverses broderies jetées parmi des journaux de modes sur une coquette table à ouvrage.

« Oui, je m'enferme ici pour travailler à ces petites inutilités, je me cache soigneusement de mes amies bourrées de sciences, ingénieures, doctoresses, femmes politiques. C'est ma frivolité qui s'obstine à lutter et à protester contre notre siècle scientifique et polytechnique, contre mon tyrannique mari et ses tyranniques théories... Nous serons deux si vous voulez? »



Les inventions nouvelles. — Le grand Classeur-Déplieur.

Ne voyant presque plus Estelle, M. Philox Lorris en était arrivé à l'oublier. Georges Lorris put s'en apercevoir un jour que M. Lorris, entre une matinée de manipulations de miasmes dans son laboratoire et un après-midi réclamé par le Comité d'organisation du nouveau corps médical offensif, crut pouvoir consacrer quelques instants à ses devoirs de père de famille.

« A propos, et l'affaire de ton mariage? dit-il à

---

(1) Voir les nos 209 à 242.

Georges, qu'est-ce que nous avons conclu donc, je ne me rappelle plus? Où en sommes-nous?

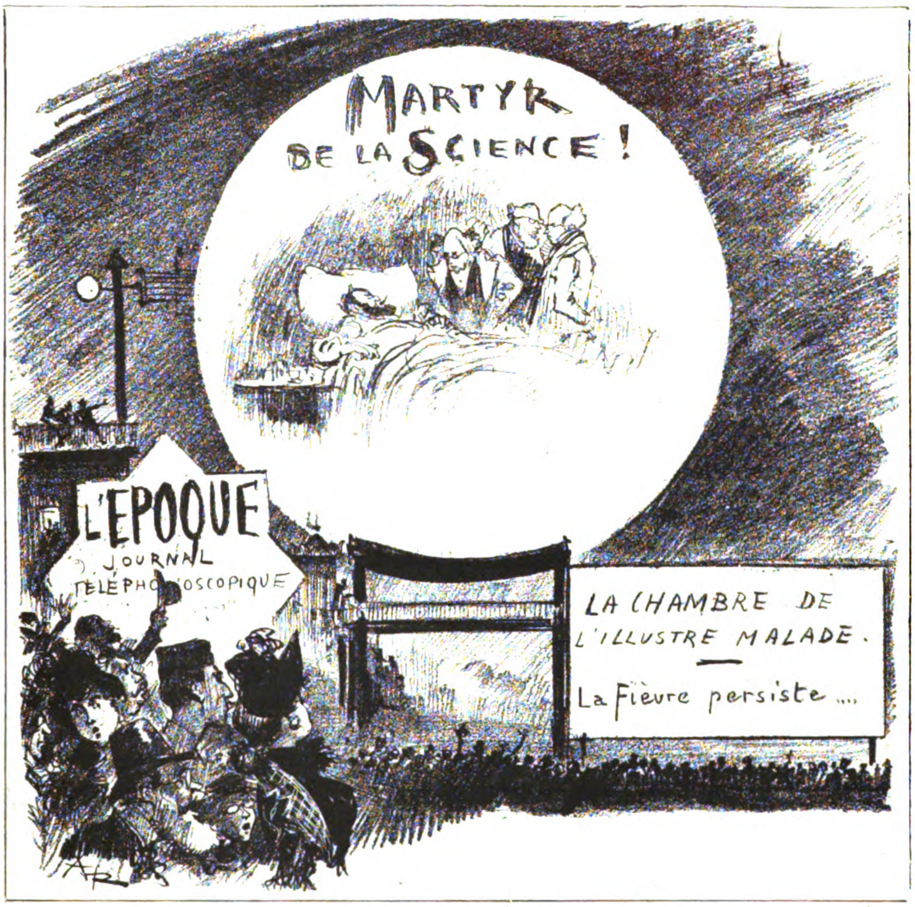
— Nous en sommes, répondit Georges, à la conclusion naturelle, vous n'avez plus qu'à fixer le jour...

— Très bien! Voyons, je suis tellement pris... Passe-moi mon carnet... Bien... mercredi prochain, non, il faut les huit jours de publications... samedi, alors, j'aurai une heure à moi, vers midi, crie-moi cette date dans mon phono-calendrier de chevet, samedi 27, mariage Georges... au revoir.

« A propos, sapristi, avec laquelle des deux?...

— Comment, des deux?

— Oui, de la doctoresse Bardoz, ou de la sénatrice Coupard de la Sarthe... Je dois t'avouer, mon cher enfant, que j'ai eu des distractions en ces temps derniers... Je baisse, mon ami, je baisse... Je voyais beaucoup ces dames dans nos comités. Un jour j'ai demandé la main de la doctoresse Bardoz et deux jours après, par suite d'un oubli que je ne m'explique pas, j'ai aussi demandé celle de la sénatrice... Je suis fort embarrassé et ennuyé... C'est à toi de décider... Tu sais, j'ai eu acceptation immédiate, ces dames n'aiment pas à gaspiller leur temps ni celui des autres... Voyons, laquelle?


MARTYR DE LA SCIENCE!
L'EPOQUE
JOURNAL TÉLÉPHONOSCOPIQUE
LA CHAMBRE DE L'ILLUSTRE MALADE.
La Fièvre persiste ....

La vie électrique. — Nouvelles de la maladie de M. Lorris.

— Ni l'une ni l'autre! s'écria Georges en s'efforçant de ne pas rire, votre distraction a été plus grande que vous ne le soupçonniez; vous avez oublié que j'étais fiancé à une troisième personne... Et c'est celle-là que j'épouse.

— Ah! sapristi! qui donc?

— M$^{\text{lle}}$ Estelle Lacombe!

— Aïe! la jeune demoiselle encore imbue des frivolités d'un autre âge... Ah mais, nous en recauserons... nous verrons... je me sauve! »

Le samedi 27, le téléphono-agenda de M. Philox Lorris lui rappela que le jour fixé pour le mariage de Georges était arrivé. Quelle corvée! Justement il avait le matin une série d'expériences décisives pour l'affaire des miasmes, et ensuite une importante séance du comité!... M. Philox Lorris s'habilla à la hâte et téléphona son fils.

« Tu ne m'as pas dit avec laquelle?

— Mais si, avec M$^{\text{lle}}$ Estelle Lacombe!

— Alors, c'est décidé?

— Tout à fait! Toute la noce est prévenue... Maman s'habille pour la cérémonie...

— Je n'ai pas le temps de discuter... Mais me voilà fort embarrassé... J'ai la doctoresse Bardoz et la sénatrice Coupard de la Sarthe sur les bras maintenant. Et à cause de toi!... Comment me tirer de là?

— Dame, je ne sais trop!

— J'y pense, cela ferait bien l'affaire de Sulfatin...

— Comment, toutes les deux?

— Non, une seulement, n'importe laquelle, c'est un homme sérieux, lui... Elles se valent.

— Mais c'est qu'il en restera une...

— Saperlotte! Tu peux dire que ton mariage me jette dans de cruels embarras, à un moment où je n'ai guère le temps de m'occuper de niaiseries... Que ferons-nous de la deuxième? Mon Dieu, qu'en ferons-nous?

— Il y a bien M. Adrien La Héronnière, votre ex-malade... Mais il avait parlé, pour être bien soigné, d'épouser Grettly, qui s'entendait à le dorloter...

— Puisqu'il n'est plus malade... D'ailleurs il pourrait épouser la doctoresse Bardoz, et Sulfatin, qui est ambitieux, aurait la main de la sénatrice... Il faut absolument que j'arrange ces affaires-là avant d'aller pour toi à la mairie... »

(à suivre.) A. ROBIDA.

ZOOLOGIE

LES OISEAUX GÉANTS

Depuis les minuscules oiseaux-mouches dont le plus petit, le *trochilus minimus*, est à peine plus gros qu'une abeille, jusqu'aux Coureurs ou Brévipennes, comme les autruches et les casoars, la classe des oiseaux présente à l'époque actuelle des animaux de taille variée; cependant on peut dire que la dimension moyenne des oiseaux est relativement peu élevée.

Le géant de la classe est l'autruche (*struthio camelus*, L.) qui atteint jusqu'à 2 mètres de hauteur; son poids est de 40 kilogrammes. Les autruches font en temps ordinaire des pas de 1 à 2 mètres et quand elles sont poursuivies, elles peuvent, dit-on, faire des enjambées de 3 à 4 mètres. Leurs œufs sont fort gros; ils ont souvent $0^m,15$ de diamètre longitudinal et $0^m,12$ à $0^m,13$ de diamètre transversal. De plus petite taille que l'autruche, le casoar n'a guère que $1^m,50$ de hauteur; quand il est poursuivi, il franchit aisément d'un bond des obstacles de 1 mètre à $1^m,50$. Parmi les échassiers, les plus grandes cigognes atteignent aussi $1^m,50$ et même plus. Nos grandes espèces de coureurs paraissent avoir été plus répandues autrefois.

L'autruche qui, à l'époque pliocène, a vécu dans l'Inde avec une espèce de casoar, a émigré vers le sud, en Arabie et en Afrique. Quant aux casoars, qui vivent encore en Papouasie, il est croyable qu'ils ont eu autrefois plus d'extension vers le nord.

Parmi les nombreuses espèces d'oiseaux qui ont disparu à une date relativement récente, puisqu'il s'agit de temps historiques, certaines d'entre elles atteignaient des dimensions considérables et dépassaient la taille des espèces actuelles. De ce nombre a été le *dinornis* ou *moa*, oiseau aux ailes rudimentaires, de l'ordre des Coureurs, qui vivait jadis à la Nouvelle-Zélande; l'*apteryx* ou *kiwi*, de la grosseur d'une poule, oiseau appelé peut-être lui aussi à disparaître, nous en présente encore aujourd'hui dans le même pays une image réduite. On a décrit plusieurs espèces de dinornis dont les plus grandes sont: *D. elephantopus*, *D. struthionides*, et *D. giganteus*. La hauteur de ce dernier atteignait 3 et 4 mètres. Le musée de Christchurch (Nouvelle-Zélande) renferme de remarquables spécimens d'ossements de dinornis; ces débris ont été trouvés profondément enfouis dans le sable et dans les marais, sous les couches d'alluvions, bien plus profondément que les traces de la première occupation humaine du pays, ce qui ferait remonter leur disparition avant la prise de possession du pays par les Maoris.

A Madagascar, vivait aussi, à une époque reculée, un oiseau de grande taille, du même ordre que le dinornis, l'*æpyornis maximus*. C'est en 1850 que des œufs de cet oiseau ont été trouvés pour la première fois dans les alluvions modernes. Leur capacité était de plus de 8 litres et leur volume correspondait à celui de six œufs d'autruche ou de cent quarante-huit œufs de poule; ils avaient $0^m,34$ de long et $0^m,25$ de large. Ces dimensions auraient pu faire croire qu'ils provenaient d'un oiseau véritablement gigantesque, mais il faut tenir compte que la grosseur de l'œuf n'est pas toujours en rapport avec la taille de l'espèce qui le produit; c'est ainsi que, pour l'apteryx, l'œuf est énorme relativement à l'oiseau. MM. Alphonse Milne Edwards et A. Grandidier, qui ont étudié le squelette de l'æpyornis, ont pensé que sa hauteur totale ne dépassait guère 2 mètres. En comparant les os de la patte du dinornis et de l'æpyornis, on constate que, dans cette seconde espèce, ils sont plus courts, et que l'æpyornis était par conséquent moins haut monté que le dinornis. Il est permis de supposer que les grands brévipennes de Madagascar ont vécu à une époque où l'homme peuplait déjà cette région. Quoique plus petit que l'æpyornis, le dronte des îles Mascareignes (*didus ineptus*, L.), dont la place zoologique est encore incertaine, mérite une mention.

En remontant aux époques géologiques, on rencontre aussi des oiseaux de haute taille parmi les espèces éteintes. Dans le conglomérat de Meudon, qui appartient à la partie ancienne de l'éocène, a été trouvé par M. Gaston Planté un tibia d'oiseau long de $0^m,45$, et plus tard un fémur de $0^m,78$, ayant pu être rapporté à la même espèce d'oiseau; la dimension de ce fémur est celle du fémur de l'autruche. Cette espèce orthrocène a été appelée *gastornis parisiensis*; on n'est pas d'accord sur la place à assigner à cet oiseau dans la classification. Cinq autres espèces ont été découvertes par M. le D^r Victor Lemoine, aux environs de Reims, dans le conglomérat de Cernay, qui appartient aussi à la partie ancienne de l'éocène. Parmi elles, le *gastornis Edwardii* présente des affinités avec les Coureurs, les Échassiers, et surtout les Palmipèdes, mais avec des caractères tout spéciaux; l'*eupterornis remensis* paraît avoir été bon voilier, à en juger par la conformation des os de l'aile.

A l'époque miocène, vivaient les *pelagornis* gigantesques, aux ailes énormes; dans le miocène d'Armagnac, on a trouvé un humérus de pelagornis d'une longueur de 0^m,50. Les dépôts crétacés du Kansas ont fourni des oiseaux très curieux, comme l'*ichthyornis*, l'*odontornis*, l'*hesperornis*, qui avaient des dents et quelques-uns des vertèbres biconcaves, comme celles des reptiles; l'hesperornis avait 2 mètres de hauteur.

Quelques espèces disparues aujourd'hui ont appartenu à des terrains plus anciens, comme l'*archæopteryx macrura* de l'oolithe de Solenhofen, mais ce dernier oiseau, qui présentait des affinités avec les reptiles, était de plus petite taille. Un catalogue des oiseaux fossiles du British Museum, publié en 1891 par M. Richard Lydekker, fait connaître beaucoup de curieuses espèces représentées au musée de Londres, dont quelques-unes, aux formes gigantesques, sont presque aussi voisines des reptiles que des oiseaux.

GUSTAVE REGELSPERGER.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 4 juillet 1892

— *Une maladie des crevettes.* On trouve souvent en été, surtout dans les marais salants, des crevettes d'un blanc opaque bien différentes des crevettes normales, qui sont d'une transparence parfaite. Cette opacité est due, d'après MM. Henneguy et Thélohan, à la présence, dans les muscles de ces crustacés, d'un parasite appartenant au groupe des sporozoaires. Les faisceaux musculaires sont remplis d'une quantité innombrable de petites vésicules arrondies renfermant chacune huit spores piriformes. Ce parasite, qui avait été déjà décrit à l'état sporifère, en 1888, par M. Henneguy, a été retrouvé récemment par les auteurs dans la crevette grise, chez laquelle tous les stades du développement des spores ont pu être suivis.

Bien que le sporozoaire ait pour siège exclusif le système musculaire, ce qui tendrait à le faire considérer comme appartenant au genre « sarcosporidie », l'existence d'un filament déroulable dans ses spores indique qu'il appartient au groupe des « myxosporidies » qui sont très répandues dans la classe des poissons chez lesquels elles déterminent souvent des maladies meurtrières. M. Thélohan a démontré, en effet, récemment que certaines formes de myxosporidies ont des spores identiques à celles du parasite des crevettes.

— *L'emploi des eaux ammoniacales des usines à gaz.* M. Schlœsing communique une note de M. le marquis de Vogüé, membre de l'Académie des inscriptions, relative à la fixation de l'azote ammoniacal sur la paille. M. de Vogüé a irrigué des prairies avec des eaux ammoniacales provenant d'usines à gaz voisines; mais, le débit devenant trop considérable, il a pensé qu'il serait possible de fixer l'azote ammoniacal sur des matières organiques qu'il pourrait emmagasiner et dont il pourrait régler l'emploi à volonté. M. de Vogüé a donc fait arriver les eaux ammoniacales sur de la paille d'avoine et a obtenu ainsi un fumier particulièrement riche, à cinq millièmes d'azote fixé, alors que le fumier ordinaire ne renferme que quatre millièmes d'azote ammoniacal.

M. Schlœsing estime que ces résultats méritent d'être signalés aux agriculteurs.

— *Astronomie.* M. Wolf analyse un travail de M. Périgaud, astronome à l'Observatoire de Paris, concernant l'influence de la place du thermomètre extérieur pour les observations et distances zénithales des astres.

Quand on veut obtenir une haute précision, il est très important, dans le calcul de la réfraction, de faire intervenir la température exacte de la dernière couche d'air baignant l'objectif.

Pour le démontrer, M. Périgaud a déterminé une série de distances zénithales d'étoiles depuis le zénith jusqu'à 15° au-dessus de l'horizon, en appliquant les indications de deux thermomètres, le thermomètre Arago placé en dehors de la salle méridienne et un nouveau thermomètre placé près de l'objectif. Les résultats présentaient de grandes différences, s'élevant à une seconde pour les étoiles basses.

Pour faire un choix entre les deux thermomètres, il a déterminé la latitude avec des séries de passages supérieurs et inférieurs d'étoiles, réduites avec les deux thermomètres, et a pu conclure avec une entière évidence que le thermomètre Arago devait être rejeté et que, conformément à la théorie, il fallait employer le thermomètre installé près de l'objectif. Cette conclusion vient confirmer les idées de Leverrier, qui voulait installer des thermomètres à l'ouverture des trappes de la salle méridienne et de Villarceau aussi, qui, pour parer à ces inconvénients, avait émis l'opinion de n'observer des étoiles à haute précision qu'à 30° de part et d'autre du zénith.

— *Une maladie de la vigne. — L'importation des boutures de vigne.* La découverte du champignon qui cause la maladie de la vigne appelée *brunissure*, que MM. Viala et Sauvageau ont exposée dans la dernière séance de l'Académie, a conduit ces auteurs à s'occuper d'une autre affection de la vigne, mais plus grave, et dont les effets désastreux ne peuvent être comparés qu'à ceux du phylloxera, la *maladie de Californie*.

Fort heureusement, la maladie est jusqu'ici restée cantonnée en Californie, où elle a été constatée pour la première fois en 1882 et 1884; mais elle tend à s'étendre plutôt qu'à diminuer d'importance. En 1886 et 1887, les vignobles attaqués ont perdu le tiers ou les deux tiers de leur récolte; non seulement la maladie diminue la récolte, mais elle entraîne une mort rapide des plants malades. On a été très préoccupé, dans le monde viticole français, de l'extension que prenait ce nouveau fléau, et un arrêté du ministère de l'agriculture a pris, cette année, des mesures prohibitives énergiques défendant l'importation des boutures de vigne de Californie en France, car la maladie se transmet par bouturage.

La maladie de Californie peut se développer dans tous les vignobles, jeunes ou âgés, quelles que soient leur situation et la nature du sol. Les indices du mal se manifestent dès le premier printemps : les jeunes rameaux partent avec retard et poussent mal, ils sont, comme la tige, zonés de brun et de noir; l'écorce des racines perd son adhérence au bois, qui est spongieux, noir et juteux. Les feuilles portent des taches rougeâtres ou rouge noirâtre entre les nervures qui restent vertes; elles deviennent de plus en plus bariolées, se dessèchent et tombent.

Malgré les nombreuses recherches faites sans discontinuité en Californie, en 1884, sous les auspices du département de l'agriculture de Washington, la cause de la maladie est encore totalement inconnue. Les botanistes américains chargés de l'étudier n'ont émis que des suppositions qui sont d'ailleurs très éloignées de la vérité. MM. Viala et Sauvageau n'ont pu étudier que quelques feuilles sèches, cueillies par l'un d'eux, en 1887, et qui, par mesure de précaution, avaient été soumises sur place, pendant trois jours, à l'action des vapeurs confinées du sulfure de carbone.

D'après MM. Viala et Sauvageau, le parasite qui est la cause de la maladie de Californie est, comme celui de la brunissure, un *plasmodiophora;* les auteurs l'ont baptisé *plasmodiophora californica*. Le parenchyme des feuilles est d'ailleurs moins attaqué par celui-ci que par le *plasmodiophora vitis;* c'est donc que la gravité de la maladie doit résider surtout dans les rameaux et les racines.

Pas plus que pour la brunissure, les auteurs n'ont réussi à observer les spores ni le mode de dissémination du parasite. Leur travail, pensent-ils, en démontrant la nature parasitaire de la dangereuse maladie, engagera certainement l'administration de l'agriculture à veiller de plus près encore à ce que les mesures qu'elle a prises cette année pour empêcher l'importation des boutures de Californie en France soient sévèrement exécutées.

— *Élection.* L'Académie a ensuite procédé à l'élection d'un correspondant dans la section d'astronomie. La liste de représentation portait : en première ligne, M. Rayet, directeur de l'Observatoire de Bordeaux; en deuxième ligne, M. Perrotin, directeur de l'Observatoire de Nice; en troisième ligne, M. André, directeur de l'Observatoire de Lyon; en quatrième ligne, MM. Baillaud (Toulouse), Gruey (Besançon), Souillard (Lille), Trepied (Alger).

Au premier tour de scrutin M. Rayet a été élu par 35 voix.

* * *

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Une plante qui prédit le temps. — Il paraît qu'en Thuringe on augure de la durée et de la rigueur de l'hiver d'après la longueur des épis de la fleur de l'érica ou bruyère. Plus ils sont longs et filocheux, plus l'hiver durera et sera rigoureux. Or, cette année, les épis sont exceptionnellement longs dans les forêts de la Thuringe. On s'attend en conséquence à un hiver exceptionnellement froid.

Origine du dahlia. — Le dahlia a été découvert au Mexique en 1779 par Alexandre de Humboldt. Quelques racines apportées en France vers 1804 furent l'origine de toutes les variétés qui ornent nos jardins. On donna à cette plante le nom de dahlia en l'honneur du botaniste suédois Dahandrew.

Nouveau textile. — On vient de trouver un nouveau textile qui peut être appelé à supplanter les filés de coton. C'est une espèce de guimauve, l'*alcée*, vulgairement rose trémière. Ses fibres fines et moelleuses en font un tissu soyeux, agréable au toucher. Sa filure est extrêmement facile. Cette plante peut servir à la préparation des toiles pour les chemises, les vêtements, les étoffes d'ameublement, etc.

Puissance du vol chez les oies. — Un ingénieur est arrivé, par suite de calculs assez compliqués, à trouver que la force déployée par une oie de 12 livres pour voler à une vitesse moyenne, équivaut à la puissance d'un demi-cheval vapeur.

Les pommes a Paris. — Les Parisiens consomment annuellement 39 millions de pommes, amenées par trente bateaux en contenant chacun trois cent mille.

* * *

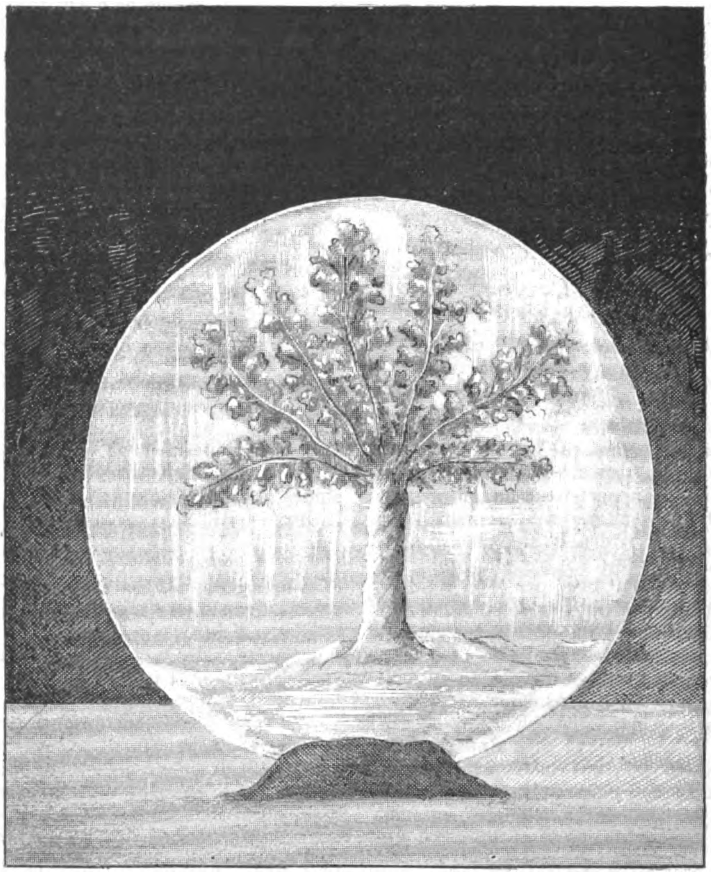
CHIMIE AMUSANTE

LES SUBSTITUTIONS MÉTALLIQUES

SUITE ET FIN (1)

L'oursin métallique. — On obtient de jolis cristaux de la manière suivante :

Dans un verre rempli d'une dissolution de protochlorure d'étain, on suspend par un fil de fer une pastille de zinc. On s'en procure aisément dans le commerce. Le zinc déplace l'étain, qui se dépose en belles aiguilles brillantes. Au bout d'une heure, la réaction est terminée, et dans le liquide plonge un corps arrondi, tout garni de piquants, qui présente tout à fait l'aspect d'un oursin.



LES SUBSTITUTIONS MÉTALLIQUES. — L'arbre à feuilles d'argent.

L'arbre à feuilles d'argent. — On colle sur une lame de verre un morceau de papier figurant le sol d'où s'élève un tronc d'arbre. A l'extrémité supérieure du tronc, on fixe, à l'aide de papier gommé, des fils fins de cuivre ou de laiton qui en partent en divergeant comme les branches d'un arbre. Ils doivent être en contact parfait avec le verre sur toute leur longueur.

On verse alors sur la plaque de verre, du côté des fils de laiton, quelques gouttes d'azotate d'argent en solution faible, puis on laisse la plaque au repos sur une table bien horizontale, en ayant soin de la recouvrir pour éviter l'action de la lumière.

Le lendemain, l'arbre est couvert de feuilles d'argent. Ce métal, déplacé par le cuivre, s'est déposé sur le verre en légères cristallisations qui continuent à se développer jusqu'à ce que toute la liqueur soit évaporée.

F. FAIDEAU.

---

(1) Voir le nº 241.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

PHYSIQUE

—

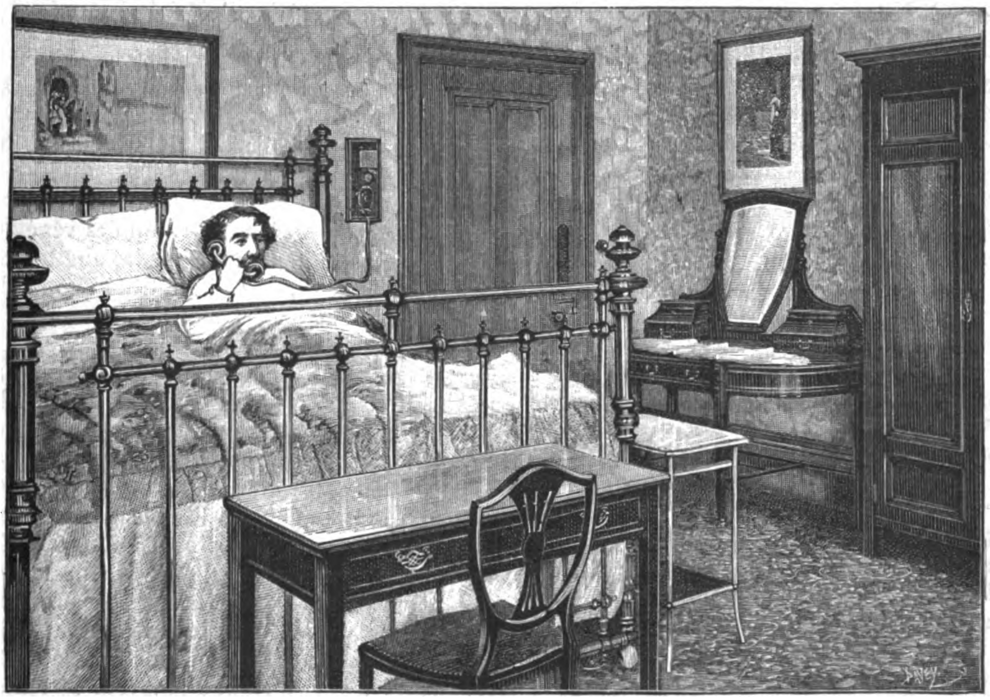
LE TÉLÉPHONE DANS LES HOTELS

EN AMÉRIQUE

On essaie partout, de plus en plus, de supprimer les domestiques. Dans les grands hôtels surtout cette suppression est devenue presque une nécessité. Quand on songe qu'en Amérique les hôtels de huit ou dix étages ne sont pas rares et qu'à chaque étage les chambres se distribuent sur plusieurs paliers, on frémit en pensant au nombre des domestiques qui doivent se trouver, à chaque instant, à la disposition des voyageurs.

Il faut qu'un valet ou une femme de chambre se trouvent continuellement, nuit et jour, sur les paliers à proximité des chambres de façon à pouvoir accourir au premier coup de sonnette; dans la chambre ils ne font que recevoir les ordres et les transmettre au domestique chargé spécialement du service dont on a besoin. Ce sont ces valets et femmes de chambre qu'on essaie de supprimer.

Les chambres sont rassemblées en un certain nombre de secteurs et dans chacune d'elles se trouve un téléphone à main disposé à la tête du lit. Tous les fils téléphoniques d'un même secteur se rendent dans un cabinet spécial où se trouve de garde, nuit et jour, un domestique. Ce cabinet est disposé à peu près comme nos bureaux téléphoniques. Le voyageur qui a un ordre à donner, sonne; aussitôt le numéro de sa chambre apparaît sur le tableau indicateur et le domestique enfonçant dans le trou correspondant la cheville d'un appareil à main se met immédiatement en communication avec le voyageur qui lui transmet ses ordres.



LE TÉLÉPHONE DANS LES HOTELS AMÉRICAINS. — L'appareil dans les chambres.

A son tour le domestique fait passer l'ordre à l'office ou dans telle autre partie de l'hôtel et en quelques minutes les ordres sont exécutés, bien plus rapidement même que d'habitude, sans que le voyageur ait eu besoin de se déranger le moins du monde.

Cela est, comme vous voyez, de la plus grande commodité. Plus de longues attentes après le coup de sonnette; à peine le bouton de l'appareil est-il pressé que la conversation s'engage : « Allô! allô! »

Rien ne dit qu'un jour ou l'autre les propriétaires d'hôtel ne réaliseront pas un des rêves de notre collaborateur Robida; grâce à un léger supplément de prix, les voyageurs pourront prendre des chambres d'où ils entendront les différents spectacles, à leur choix. Ce ne sera pas tout à fait le musicophone de chevet de Robida, mais ce sera déjà un grand pas fait vers la réalisation du théâtre en chambre, par l'installation des théâtrophones dans les grands hôtels.

Il est probable que cette utilisation du téléphone, qui jusqu'à présent n'a été pratiquée qu'en Amérique et dans quelques villes anglaises, va tendre à se généraliser. Les frais de première installation seront peut-être assez élevés, mais ils seront largement compensés par tous les avantages qu'on retirera dans la suite de ces installations.

B. LAVEAU.

AGRONOMIE

Valeur fertilisante des eaux

L'eau est non seulement indispensable aux plantes, parce qu'elle entre dans leur constitution chimique, et par le fait qu'elle est le dissolvant de tous les engrais servant à leur alimentation; mais elle joue encore un rôle fertilisant direct, en vertu des éléments qu'elle tient en suspension et en dissolution, l'eau dans la nature, et quelle que soit son origine, n'étant jamais chimiquement pure. Sous ce rapport, tout le monde connaît la haute valeur fertilisante des irrigations, des limonages et des colmatages; mais sans vouloir entrer aujourd'hui dans le détail de ces opérations, nous allons considérer les eaux *comme engrais* d'une manière plus générale.

Quelle que soit leur origine, les eaux sont plus ou moins chargées de matières étrangères, organiques et minérales, dont la nature et la quantité influe beaucoup sur leur valeur fertilisante. Sous ce rapport, les eaux doivent être considérées suivant leur provenance :

I. — EAUX DE PLUIE. — L'eau de pluie, ainsi que le fait remarquer M. Péligot, alors même qu'elle est reçue directement dans un vase en platine, en verre ou en porcelaine, n'est pas chimiquement pure, bien qu'en raison de son origine *météorique* elle se rapproche beaucoup plus de l'eau distillée que les eaux *telluriques*. L'eau de pluie a emprunté à l'air qu'elle a traversé des substances diverses; elle dissout une certaine quantité de gaz oxygène, azote et acide carbonique, qui se trouvent à l'état *libres* dans le *mélange* gazeux qui constitue l'air; de plus, elle a entraîné des poussières de nature variée que l'atmosphère tient toujours en suspension.

D'après M. J.-A. Barral, l'eau de pluie recueillie à l'Observatoire de Paris dans un pluviomètre en platine, laisse en moyenne, par litre, 0 gr. 033 de substances salines. Cette minime quantité n'en a pas moins une certaine importance, lorsqu'on tient compte, d'une part, de la masse de pluie ou de neige qui tombe annuellement sur le sol, et, d'autre part, de la nature chimique de ces substances. Ainsi à Paris, 1 hectare de terre reçoit annuellement 132 kilogrammes de matières salines : celles-ci sont formées de carbonate et d'azotate d'ammoniaque, de sel marin, de sulfate de chaux et de soude, de débris divers; M. Boussingault a constaté, dans l'eau de pluie de Paris, la présence de 0 gr. 004 d'ammoniaque par litre, et dans l'eau recueillie à la campagne, une quantité un peu moindre; cette quantité diminue par suite de la persistance de la pluie. La rosée et surtout l'eau des brouillards sont beaucoup plus ammoniacales. L'eau de ces derniers est même quelquefois odorante, pique les yeux, et ramène au bleu la teinture de tournesol rougie par un acide. M. Boussingault a recueilli à Paris, pendant un brouillard épais, jusqu'à 137 milligrammes d'ammoniaque par litre.

M. Bineau a trouvé, dans 1 litre d'eau recueillie à Lyon, une moyenne annuelle de 0 gr. 0068 d'ammoniaque, et de 0 gr. 001 d'acide azotique; pendant l'hiver, la quantité d'ammoniaque est quatre fois plus considérable que pendant l'automne; pendant l'été, c'est l'acide azotique ou nitrique qui devient prépondérant, car c'est un produit des orages, de l'électricité atmosphérique. M. Eug. Marchand a obtenu les résultats qui suivent, en soumettant à l'analyse de l'eau de pluie et de neige, recueillie à Fécamp pendant les mois de mars et d'avril 1852 :

	Pluie.	Neige.
Chlorure de sodium..................	0.0170	non dosé
Bicarbonate de soude................	0.0012	0.0017
Azotate d'ammoniaque..............	0.0014	0.0018
Sulfate de soude......................	0.0156	0.0100
Sulfate de chaux	0.0008	0.0008
Matières organiques.............. .	0.0238	0.0248

Soit environ 40 milligrammes par litre. Dans un travail beaucoup plus récent, M. Pagnoul a trouvé, dans les eaux de pluie tombées à Arras, 0,0017 d'ammoniaque; 0,0054 d'acide azotique et 0,003 de matières organiques par litre.

Plusieurs de ces matières étant des principes essentiellement propres à la nutrition des végétaux, contribuent, sans nul doute, à rendre aux terres laissées en jachère une partie de la fertilité que l'enlèvement des récoltes successives leur a fait perdre.

II. — EAUX DE SOURCE. — Ces eaux sont limpides et fraîches, leur qualité dépend de la nature géologique des terrains qu'elles ont traversés; dans ceux d'origine ignée, les eaux sont d'une pureté remarquable, les terrains anciens ne contenant presque aucun élément soluble : telles sont les eaux des Vosges, de Bretagne, du Limousin; ainsi une eau de Saint-Yrieix, près Limoges, n'a donné à M. Péligot que 6 milligrammes par litre de silicate de potasse. Les eaux de source des terrains de formation plus récente sont plus ou moins chargées de sels de chaux; dans celles de la formation calcaire, le carbonate de chaux s'y trouve dissout à la faveur de l'acide carbonique; lorsque le résidu salin laissé par l'évaporation de 1 litre d'eau est compris entre 0 gr. 02 et 0 gr. 05, ce résidu étant formé en grande partie de carbonate de chaux, ces eaux sont de bonne qualité, étant fraîches, limpides et exemptes de matières organiques; ce sont celles qui conviennent le mieux pour l'alimentation des villes; telles sont les eaux de la Dhuis et de la Vanne, qui abreuvent aujourd'hui une partie de la population de Paris.

L'eau de source renferme également des nitrates, ainsi qu'il résulte de nombreuses analyses. M. Sainte-Claire Deville a dosé les nitrates dans les sources d'Arcueil, près de Paris, de Bezons, qui alimentent Dijon et des environs de Besançon. Il a trouvé en grammes :

	NITRATES DE		
	soude.	potasse.	chaux et magnésie.
Besançon :			
Source de Bregille........	0g 0048	0g 0023	0g 0081
Source de la Mouillière...	0 0118	0 0023	»
Dijon :			
Fontaine de Suzon........	»	0 0027	»
Paris :			
Source d'Arcueil..........	»	»	0 0570

Le fait, si intéressant, dit M. Deville, que l'eau des sources, comme celle des rivières, est un engrais très puissant pour les prairies naturelles, n'est pas un problème, si l'on se souvient que les graminées contiennent une très grande quantité de silice et de potasse; l'eau d'irrigation amène dans les prairies non seulement de la silice et des alcalis, mais encore, sous forme de matières organiques et de nitrates, l'azote que les plantes demandent à l'engrais.

(à suivre.) A. LARBALETRIER.

ART MILITAIRE

LES FORTS DE LA MEUSE

SUITE ET FIN (1)

Pour la défense de la Belgique contre un adversaire direct, allemand ou français, l'efficacité des forts de la Meuse est beaucoup moins démontrée : elle est nulle contre la France, par leur position géographique; vu la disproportion des forces, elle ne serait utile contre l'Allemagne que si nous venions au secours des Belges.

La bonne utilisation des pièces, leur service bien assuré, leur protection parfaitement garantie, tel est le but que se propose un ingénieur militaire quand il construit un fort.

La bonne utilisation des pièces détermine l'emplacement du fort, la distribution de son artillerie et, dans le fort moderne, la position des tourelles cuirassées qui la protègent, des cuvettes en béton de ciment qui reçoivent ces tourelles.

Pour assurer le service des canons, il faut des hommes, des munitions et des vivres; par suite, des logements et des magasins, puis des communications faciles entre les tourelles et les divers locaux du fort. Il faut encore, à côté ou en avant de chaque tourelle, un petit observatoire d'où l'officier puisse diriger le tir.

Le tout doit être, autant que possible, à l'épreuve des projectiles. Dans ce but, comme je le disais l'autre jour, le fort s'enfonce sous terre; en conséquence, les travaux débutent par des terrassements considérables. En second lieu, pour les murs et les voûtes des magasins, logements, couloirs de communication, etc., on remplace les maçonneries par du béton de ciment, coulé en masses épaisses qui, faisant prise, acquièrent une extrême dureté, une résistance tout à fait supérieure aux agents atmosphériques aussi bien qu'aux projectiles. Jusqu'ici ce genre de maçonnerie était surtout employé dans les travaux des ports, pour les fondations sous l'eau, ou pour les remplissages. C'est le général Brialmont qui lui a trouvé sa nouvelle utilisation à laquelle il se prête merveilleusement.

Voici comment on l'emploie : dans les tranchées et cavités diverses, on élève des coffrages ou solides formes en bois, fortement étayées, qui dessinent les murs et les voûtes à construire. Le béton de ciment étant préparé sur le chantier même, on l'amène par wagonnets à côté et un peu au-dessus des coffrages, qu'on remplit ou qu'on couvre en versant un nombre de charges suffisant. Quand le ciment a fait prise, on n'a plus qu'à détruire le coffrage.

Pour faire du béton de ciment, on mélange intimement, par des procédés mécaniques, des cailloux de petit volume, du sable-gravier, du ciment et de l'eau. Les proportions sont variables, suivant la destination du béton; mais il y a toujours beaucoup moins de ciment que de cailloux et de sable.

Pour les vingt et un forts de la Meuse, on a utilisé 1,150,000 mètres cubes de béton, qui ont donné lieu à une fourniture de 300,000 tonnes de ciment. Il est donc arrivé sur les chantiers trente mille wagons de ciment. Quant aux cailloux et au sable, l'entreprise les a tirés de la Meuse et de la Sambre. Mais, étant données les masses formidables à extraire, à laver, à transporter des vallées sur les hauteurs, il a fallu une organisation toute spéciale et très heureusement combinée pour effectuer les travaux dans les délais voulus — délais très restreints — et pour ne pas faire succomber l'entreprise sous l'énormité des prix de revient.

L'adjudication avait eu lieu le 8 mai 1888, au profit d'entrepreneurs français, qui se sont tirés à leur honneur de cette grosse affaire. Trois ans après, à la date voulue, leurs travaux étaient achevés. On procède maintenant à la fabrication et à la mise en place des coupoles cuirassées, qui sont au nombre d'une centaine. Là encore, des usines françaises sont chargées d'une grande partie de la fourniture.

E. LALANNE.

LA MACHINERIE THÉATRALE

LES TRUCS

SUITE (1)

La pantomime n'avait d'autre but que de mettre sous les regards du public le cauchemar d'un ivrogne grotesque.

Notre homme retirait sa redingote, s'asseyait près du lit, placé au second plan, au milieu du théâtre. Là, il se mettait en devoir de retirer ses bottes, besogne ardue, dont il venait à bout, cependant.

Quelle stupéfaction. Les bottes, retirées, se mettent en marche sur le sol, comme si elles chaussaient les jambes d'un être invisible. L'ivrogne ne peut en croire ses yeux. Il se précipite sur les fugitives, qui lui échappent. D'un geste, il indique au public, que le mur de l'appartement va apporter un obstacle à cette course intempestive.

Espoir déçu, les bottes gravissent le mur, tranquillement, paisiblement, en bottes qui n'ont aucun sujet de se presser, et le malheureux propriétaire, l'œil écarquillé, constate qu'elles ont disparu au travers du plafond (*fig.* 1).

---

(1) Voir le n° 243.

(1) Voir le n° 243.

Il revient en scène, très perplexe. Machinalement, il tire un cigare du gousset de son gilet, et va l'allumer à la bougie, que le garçon a déposée sur une console au fond du théâtre.

Le bougeoir est ensorcelé, il se déplace, si bien que la flamme fuit le cigare, puis le bougeoir s'envole et s'élève jusqu'au visage d'un portrait de femme, appendu au mur. La tête de femme est remplacée par une physionomie terrifiante, barbouillée de toutes les couleurs, qui d'un souffle puissant éteint la lumière.

Le bonhomme jette son cigare; il se détermine à se coucher tout habillé, mais au moment de prendre place sur le matelas, il recule épouvanté.

La tête diabolique est nonchalamment appuyée sur l'oreiller, et bâille de toute l'ouverture d'une bouche interminable. Le bonhomme empoigne la première arme qui lui tombe sous la main, arme bien pacifique, un parapluie, et frappe à tour de bras sur le lit, où apparaît la rondeur d'un corps couché.

Le personnage diabolique disparaît instantanément au travers des matelas, mais sa tête surgit de dessous le lit, et ses deux longs bras empoignent les jambes du bonhomme, qui, face au public, se congratule de sa victoire apparente.

Le bonhomme tombe, le personnage diabolique le franchit dans une cabriole qu'il prolonge jusqu'à l'avant-scène là il se redresse; et permet au public de détailler son costume noir collant, à ornements et paillettes d'argent, puis il va se placer sur un siège, qui est accoté au décor, au premier plan cour (droite du spectateur).

L'ivrogne s'est relevé; le parapluie haut, il se précipite sur l'apparition et va se heurter violemment contre le mur. Le siège et le clown ont disparu dans un tourbillon si rapide, qu'à peine si l'on a pu voir la chaise basculant en arrière, avec les longues jambes noires, terminées par les chaussures pointues du clown.

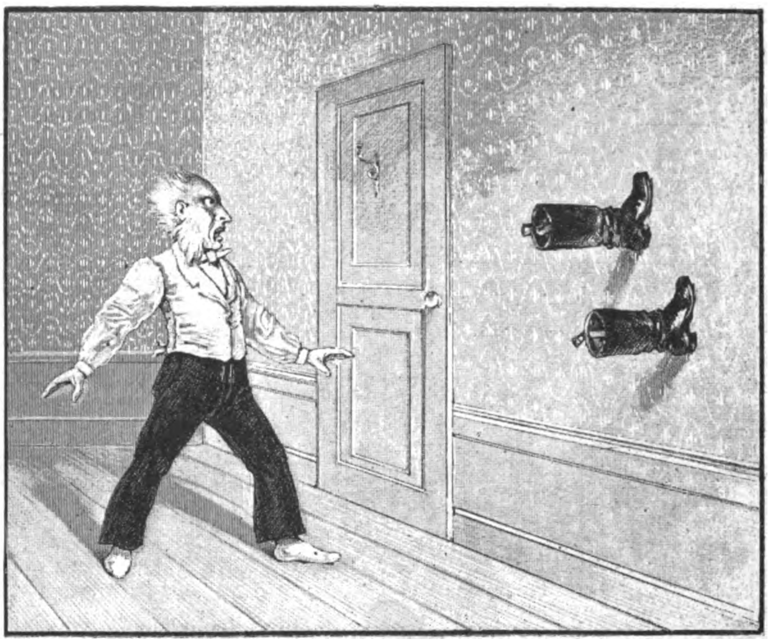
Au même instant, à l'extrémité opposée du décor, par un trou disposé à 3 mètres au-dessus du sol, le diable apparaît tête la première, dégringole sur les mains et se réinstalle sur une chaise disposée symétriquement à la première, au premier plan, côté jardin.

Le persécuté court sur le clown; le même jeu se reproduit. Il se retourne désappointé, et au même instant l'insaisissable persécuteur passe au travers du plancher, exécute un bond gigantesque, et la poursuite recommence.

Nous dirons tout de suite que, pour obtenir une simultanéité parfaite dans les apparitions et disparitions du même personnage, on se sert d'un double, grimé, coiffé et costumé comme le premier.

A un moment, le malheureux bonhomme, lancé à la poursuite de son diable noir, voit celui-ci s'accrocher au mur, disparaître par une trappe en bascule, qui renvoie un autre diable, parfaitement dissemblable comme costume, puisqu'il est vêtu d'un vêtement fond blanc, agrémenté d'ornements noirs.

Ce truc, très simple, est suffisamment expliqué par le croquis ci-contre (*fig.* 2). La bascule est armée de poignées et de pédales à étrier sur chacune de ses faces, mais disposées en sens inverse. C'est-à-dire que l'acteur en scène s'accroche des pieds et des mains dans la position normale, tandis que l'acolyte attend le mouvement de bascule la tête en bas et les jambes en l'air.



LES TRUCS. — Les bottes qui marchent.

Aussitôt que le mouvement a été imprimé par les aides, le diable noir entraîné par la trappe passe derrière le décor, où il arrive la tête en bas, pendant que le diable blanc apparaît les pieds en bas.

La poursuite se triple. Le bonhomme a affaire à deux persécuteurs qui passent et repassent par toutes les ouvertures du décor. Un moment le diable noir disparaît par le fond du théâtre, il s'élève le dos tourné au spectateur, comme s'il grimpait le long du mur. A 3 mètres du sol, il s'agite à la façon d'une gigantesque araignée, bras et jambes étendus, en exécutant deux ou trois révolutions, comme s'il cherchait sa route, puis il reprend sa marche ascendante et disparaît dans le plafond.

Le diable blanc s'évade à son tour en entrant dans une armoire à deux battants. Les deux portes de cette armoire sont analogues aux trappes à bascule. Ici, les pivots sont verticaux. Le clown saute sur un marchepied, s'accroche à une poignée, le battant évolue et le tour est joué. Mais l'autre battant, muni à l'intérieur d'un marchepied et d'une poignée semblable, pivote à son tour, et renvoie en scène un autre clown habillé de rouge. Les deux mouvements s'opèrent simultanément.

La poursuite reprend, augmentée du domestique grotesque, jusqu'à l'instant où les voisins, que le tapage a réveillés, font irruption dans la chambre. Les diables s'évadent définitivement, mais la poursuite est remplacée par une explication difficile qui devient orageuse et tourne à la bataille.

Les voisins de chambre, le bonhomme, le domestique, le patron de l'hôtel et des policemen appelés se bousculent, se gourment, s'assomment. On casse, on brise tout; une vieille dame est jetée par la fenêtre et le rideau tombe sur une mêlée générale.

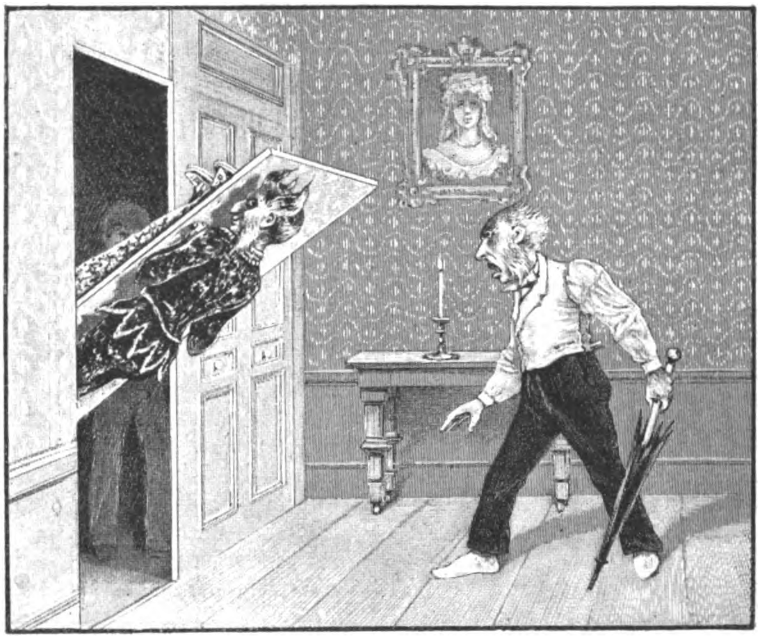
Sous peine de nous étendre démesurément, nous avons dû négliger de nombreux incidents. Le mérite de ces pièces réside dans la rapidité vertigineuse avec laquelle elles sont menées. Il ne faut pas que le public ait le temps d'attacher une attention soutenue sur un point quelconque du décor.

D'ailleurs, les procédés employés sont parfois si bien soignés comme invention, si ingénieux, et c'était le cas dans la pièce qui nous occupe, qu'un homme du métier même a de la peine à saisir l'instant précis où les trappes s'ouvrent et se ferment, où les volets se développent et se déploient.

Les trucs employés ici sont de tradition dans la pantomime anglaise.

Si nos théâtres de féerie ne les emploient pas avec la prodigalité qui distingue nos voisins d'outre-Manche, c'est que nous ne possédons pas le genre d'acteurs, les clowns, qui semblent être une spécialité britannique. Nos acteurs sont des diseurs ou des chanteurs; les théâtres de féerie engagent au besoin des étoiles de l'opérette ou de la comédie, peu entraînées au métier de casse-cou.

(à suivre.) GEORGES MOYNET.



LES TRUCS. — Substitution des clowns.

CHIMIE PHOTOGRAPHIQUE

—

LE FIXAGE ACIDE ET ALCALIN
DES PHOTOTYPES

Si en photographie la question du développement a donné naissance à une sorte de sport chimique, tendant à la multiplication des formules de tout genre, on peut dire que la question du fixage des phototypes, aussi bien que des photocopies, est atteinte de la même maladie. En ce qui concerne les phototypes, on s'est servi pendant longtemps d'une simple solution aqueuse d'hyposulfite de soude soit à 25 pour 100, soit à 15 pour 100, soit même à un titre inférieur. Cela a fini par paraître trop simple. On a voulu modifier le bain, c'est-à-dire le compliquer, sous prétexte qu'il se colorait après le débromurage de quelques plaques seulement. Raison fallacieuse. Cette coloration, en effet, due à des oxydations des révélateurs aussi bien qu'à la production de sulfures d'argent, ne gêne en rien l'opération du fixage et ne peut compromettre la limpidité du phototype. Après service ces bains de fixage colorés peuvent même être filtrés, conservés dans des flacons blancs, à la lumière, et servir à nouveau. Pendant leur repos ils se débarrassent spontanément de leurs sulfures d'argent qui se déposent sur les parois des flacons en une matière noire tenace et de composition complexe.

Quoi qu'il en soit, le D^{r} Eder conseilla le premier, je crois, l'addition de sulfite de soude au bain de fixage. D'autres auteurs sont venus, préconisant, qui l'addition du carbonate de soude, qui celle du bisulfite de soude. Les uns veulent le fixage acide; les autres le fixage alcalin. Au fond ceux-ci et ceux-là s'occupent moins de la limpidité du bain d'hyposulfite que d'éviter le voile jaune trop souvent donné par certains révélateurs, comme l'hydroquinone par exemple.

La composition du bain de fixage acide le plus courant consiste à ajouter au bain d'hyposulfite ordinaire du bisulfite de soude cristallisé ou simplement du bisulfite liquide du commerce à raison de 5 parties de bisulfite pour 100 parties de bain. M. Pricam, à la suite d'une formule de développement à l'iconogène, préconise le fixage acide suivant :

Eau	1000 cm^3.
Sulfite de soude neutre	30 g.
Acide tartrique	10 g.
Hyposulfite de soude	200 g.

En dépit d'un très long service, ce bain conserve une limpidité parfaite et donne beaucoup de transparence aux demi-teintes du phototype.

Pour le fixage alcalin M. Kröhnke recommande de faire dissoudre 2 parties d'alun dans 10 parties d'eau chaude et d'un autre côté 1 partie de soude caustique dans 10 parties d'eau chaude. La solution d'alun est versée graduellement dans la solution de soude. On obtient ainsi un liquide très clair que l'on filtre et que l'on conserve après refroidissement dans des flacons bien bouchés. Cette solution alcaline de réserve est ajoutée au bain fixateur dans la proportion de 1 à 2 pour 100. Le bain ainsi formé n'attaque pas la pellicule de gélatine même après plusieurs heures de contact et donne, comme le bain acide, beaucoup de transparence aux noirs du cliché.

Lequel vaut-il mieux employer ? Le fixage neutre, le fixage acide ou le fixage alcalin. M. Higgins s'est livré à l'étude de cette question, désireux de savoir expérimentalement s'il y avait véritablement avantage à ajouter des corps étrangers au bain simple d'hyposulfite de soude. Voici, d'après *The photographic News* le résultat de ses expériences. Il fit les cinq bains suivants :

I.	Hyposulfite de soude	20 g.
	Eau	100 cm^3.
II.	Hyposulfite de soude	20 g.
	Sel de soude	5 g.
	Eau	100 cm^3.
III.	Hyposulfite de soude	20 g.
	Solution saturée d'alun	60 cm^3.
	Eau	100 cm^3.

on laisse reposer et on décante.

IV.	Hyposulfite de soude	20 g.
	Solution de carbonate de soude à 25 pour 100	85 cm^3.
	Eau	100 cm^3.

Bien secouer, laisser reposer une heure et décanter.

V.	Hyposulfite de soude	20 g.
	Bisulfite de soude	30 g.
	Acide acétique	1,5 cm^3.
	Eau	100 cm^3.

Des parties d'une même plaque ont été fixées dans ces différents bains. L'hyposulfite de soude a fixé plus vite et mieux, le bain au carbonate de soude moins vivement ; celui à l'alun plus lentement ; celui au bisulfite de soude plus lentement encore. De plus, le bain à l'alun doit être rejeté par des considérations que j'ai déjà présentées (1).

De cette expérience, M. Higgins conclut que le bain d'hyposulfite pur est le meilleur des bains. Il agit plus vite, plus sûrement, est le moins coûteux et le plus facile à faire. Je partage, en partie, cette opinion. Je dis en partie, car les bains acides, surtout, présentent certains avantages indéniables et dont on aurait grand tort de ne pas se servir le cas échéant. Il ne faut pas oublier, en effet, que si l'acide, en présence de l'hyposulfite de soude, provoque un dépôt de soufre, il provoque aussi un dégagement de gaz acide sulfureux dont le pouvoir décolorant peut être très efficace lorsque la couche de gélatine a des tendances à jaunir sous l'action du révélateur. De plus, comme je l'ai fait remarquer, aussi bien pour le fixage-acide que pour le fixage-alcalin, les noirs du phototype, ses demi-teintes surtout, gagnent en transparence. Ce qui revient à dire, en d'autres termes, que les fixages acide ou alcalin affaiblissent les phototypes. L'affaiblissement réel ne se produit pourtant qu'après une longue immersion de la plaque. Dans le temps normal du fixage, cet affaiblissement n'est que factice pour cette raison que dans le bain de fixage ordinaire le développement continue quelques temps encore, alors que le fixateur acide ou alcalin, au contraire, semble arrêter net l'action du révélateur. Il faut, en conséquence, lorsqu'on s'en sert, pousser le développement très à fond, sans même craindre la montée d'un léger voile qui disparaîtra au fixage.

Je vous engage donc à opérer comme je vous le disais à propos du pyrogallo-iconogène, c'est-à-dire à fixer d'abord dans un bain simple jusqu'à disparition complète de la couche laiteuse, et à terminer le fixage dans un bain acide. Le phototype séjournera dans ce dernier d'autant plus longtemps qu'on aura à lui faire perdre une coloration jaune générale, un léger voile, ou à diminuer la trop grande opacité de ses noirs.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

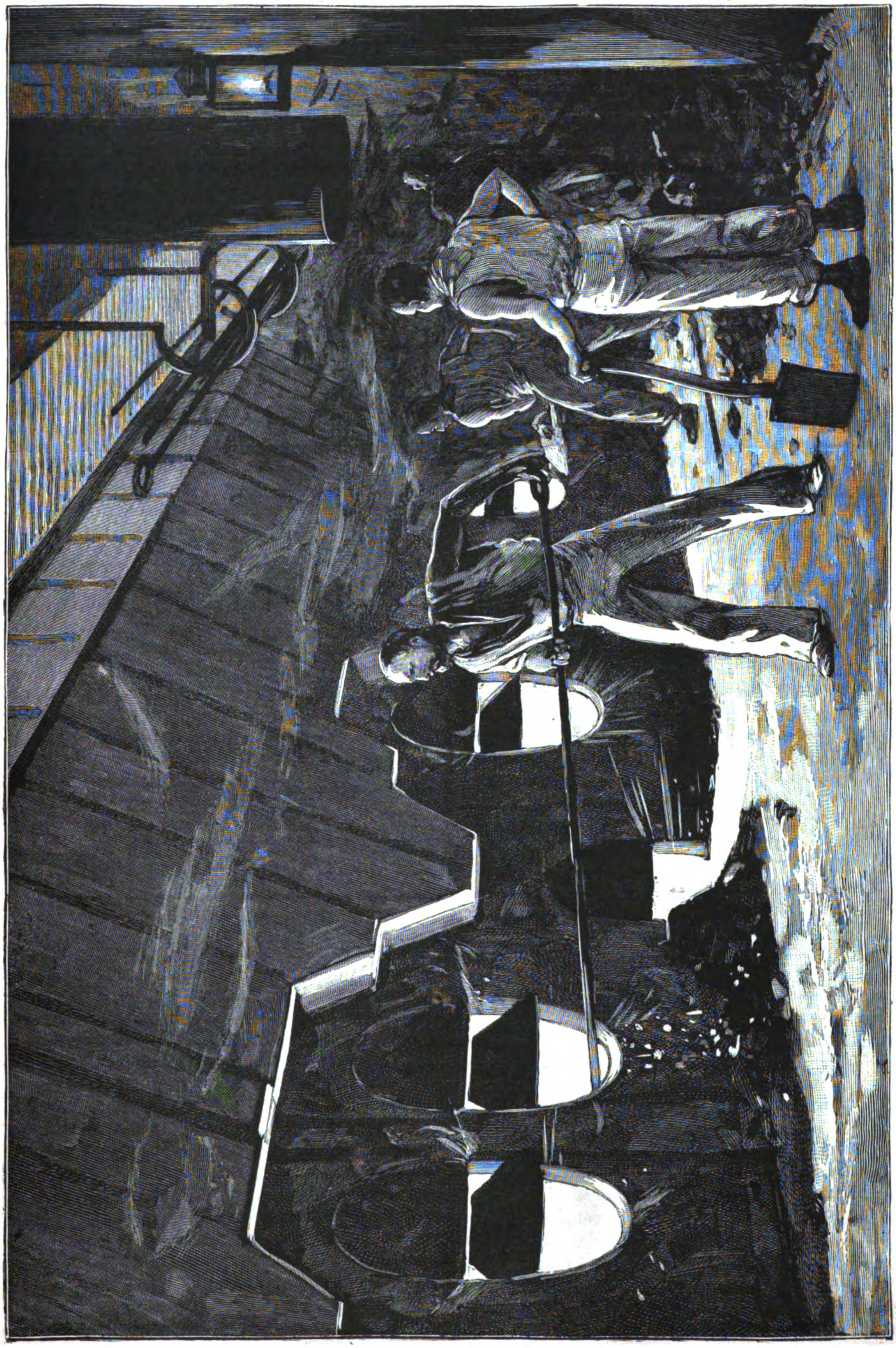
LES EXPLOSIFS

L'ART DE MANIER LA DYNAMITE

On s'est beaucoup ému des vols de cartouches commis à différentes reprises, dans certaines carrières des environs de Paris ; mais on a parfaitement oublié un fait qui s'est passé l'an dernier, fait bien autrement grave cependant. Un paquebot rencontra, en plein Océan, un navire abandonné : il alla à sa rencontre, l'aborda, le remorqua et le ramena à Anvers. Ce navire, qui ne portait plus un seul homme d'équipage, contenait pour tout chargement 10,000 kilogrammes de dynamite. A peine arrivé dans les bassins de l'Escaut, il fit explosion : c'était son droit ; mais à la réflexion on se demanda si la plus grande partie du chargement n'avait point été volée et si les voleurs ou leurs complices n'avaient pas pris le parti de faire sauter le reste pour ne pas éveiller les soupçons.

---

(1) Voir *la Théorie, la Pratique et l'Art en Photographie*, page 169.



LES GRANDS PAQUEBOTS. — La chambre de chauffe.

LES GRANDS PAQUEBOTS

LA CHAMBRE DE CHAUFFE

La chambre de chauffe se trouve tout en bas des grands paquebots, on n'y accède que par des escaliers noirs, roides, aux marches étroites qui s'enfoncent de plus en plus dans les entrailles du géant. On va, on va toujours dans l'obscurité jusqu'à la chambre des machines où un air lourd, chaud, humide, vous enveloppe immédiatement. On croirait volontiers être dans une salle de bains de vapeur. Au milieu de la buée on aperçoit la machine avec ses organes de fer et de cuivre qui brillent, pleins d'huile fumante.

Au fond de la chambre une petite porte fait entrer dans un long couloir étroit et noir, plein de poussière de charbon, où d'un seul coup on devient nègre. C'est sur ce couloir que s'ouvrent la soute à charbon, le dortoir des chauffeurs et la porte de la chambre de chauffe.

A peine entré dans cet enfer on voudrait en sortir. D'un côté on trouve une série de trous béants, tout brillants de lumière d'où s'échappent des étincelles. Devant ces bouches rougies par le feu se tiennent des hommes demi-nus qui, à chaque instant, plongent de longues tiges dans la gueule du monstre. Tantôt ils lui donnent sa nourriture, engouffrant à grandes pelletées la matière noire qu'il dévore immédiatement. Tantôt, à l'aide d'immenses râteaux, ils raclent le foyer, enlevant tout ce qui n'a pas été absorbé et faisant tomber sur le plancher de la salle une pluie d'escarbilles incandescentes. A d'autres moments ces mêmes hommes, armés du *ringard*, vont activer le foyer, le remuer dans tous les sens, créant pour l'air de nouveaux passages de façon à ranimer la combustion.

Pendant ce temps les escarbilles sont chargées dans des paniers et montées sur le pont par de jeunes garçons qui les jettent ensuite à la mer. Les fronts ruissellent, tous les chauffeurs sont grillés, congestionnés et lampent avidement de larges rasades d'eau-de-vie qui leur donnent pour une seconde la force dont ils ont besoin.

De temps à autre l'un d'eux se précipite sous la manche à air d'où tombe une douche glaciale qui le rafraîchit pour une seconde. Mais il est forcé bien vite de s'en éloigner.

Le courant d'air est trop froid, il anéantit presque immédiatement le chauffeur, qui doit au plus vite rentrer dans la fournaise. Souvent, la douche glacée a été trop froide ou trop longue et le malheureux, grelottant devant les foyers de la chambre de chauffe, est obligé de demander à l'eau-de-vie la chaleur qui doit réchauffer son corps.

Le métier est dur, les hommes qui le pratiquent ne peuvent longtemps le supporter et sont obligés de chercher un autre gagne-pain. Beaucoup meurent à la peine et souvent, quand le paquebot traverse la région torride de la mer Rouge, on voit remonter de la chambre de chauffe un corps noir, inanimé. C'est un chauffeur abattu par la chaleur.

L. BEAUVAL.

VARIÉTÉS

L'ODEUR PROPRE DE LA TERRE

On connaît l'odeur spéciale, *sui generis,* assez agréable, du reste, émise par la terre végétale, récemment mouillée, comme après une courte pluie, par exemple. Mais quelle est l'origine de cette odeur?

Les essais faits par MM. Berthelot et G. André, en soumettant à la distillation de la terre pulvérulente, délayée dans l'eau, démontrent que son principe essentiel réside dans un composé organique neutre, de la famille chimique dite *aromatique*, lequel est entraîné par la vapeur d'eau, à la façon des corps possédant une très faible tension. L'odeur en est pénétrante, presque piquante, analogue à celle des matières camphrées, distincte, d'ailleurs, de celle des nombreuses substances que nous connaissons. Quant à la proportion, elle est extrêmement faible, et peut être regardée comme voisine de quelques millionnièmes.

Ce nouveau principe n'est ni un acide, ni un alcali, ni même un aldéhyde normal. Ses solutions aqueuses concentrées, sont précipitées par le carbonate de potasse, avec production d'un anneau résineux. Chauffées avec la potasse, elles développent une odeur âcre, analogue à la résine d'aldéhyde. Elles ne réduisent pas le nitrate d'argent ammoniacal. Enfin, elles donnaient lieu, dans les conditions connues, c'est-à-dire par l'emploi de la potasse et de l'iode, à une abondante formation d'iodoforme, propriété commune, d'ailleurs, à un grand nombre de substances.

LOUIS FIGUIER.

LA CLEF DE LA SCIENCE

CHALEUR

SUITE ET FIN (1)

600. — *Pourquoi porte-t-on des vêtements blancs en été?* — Parce que les vêtements blancs ont l'avantage de réfléchir plus de chaleur et d'en absorber moins, de sorte qu'en réalité ils sont moins chauds. On a l'habitude de dire que les animaux des régions polaires ont en général le pelage blanc, de façon à empêcher la chaleur de leur corps de se perdre par rayonnement. On dit de même que les vêtements blancs seraient aussi utiles à porter en hiver. Mais le pouvoir émissif ne dépend pas de la couleur. Le blanc de céruse a le même pouvoir émissif que le noir de fumée. Si les animaux des régions polaires sont préservés du froid, ce n'est pas parce que leur pelage est blanc, c'est parce qu'il est très épais.

601. — *Pourquoi les souliers et les chapeaux noirs sont-ils plus chauds que les souliers ou chapeaux blancs ou gris?* — Parce que la couleur noire, ne réfléchissant aucun rayon, absorbe plus la chaleur du soleil, du sol ou de l'air que le blanc ou le gris.

---

(1) Voir le n° 243.

602. — *Le fer absorbe-t-il bien la chaleur?* — Oui, si sa surface est terne et rugueuse; non, si sa surface est brillante et polie. Le tisonnier, la pelle et les pincettes restent froids sur le garde-feu quoiqu'ils soient devant un foyer ardent, parce que leur surface est brillante et polie, et que, par conséquent, ils absorbent peu de chaleur.

603. — *Pourquoi les rayons du soleil, réunis au foyer d'une loupe, enflammeront-ils un morceau de papier gris plutôt qu'un morceau de papier blanc?* — Parce que le papier gris réfléchit moins de chaleur et en absorbe plus.

604. — *Si l'on veut avoir chaud, pourquoi doit-on porter des vêtements noirs sur du linge blanc?* — Parce que la couleur noire du drap absorbe mieux la chaleur solaire que les couleurs plus claires, et que le linge blanc enlève moins de chaleur au corps.

605. — *Comment prouver que les couleurs les plus foncées absorbent mieux la chaleur solaire que les couleurs claires?* — La couleur foncée résulte d'une absorption presque totale des rayons lumineux et calorifiques. Ainsi, un morceau de drap noir mis au soleil sur la neige en fait fondre bien plus qu'un morceau de drap blanc.

606. — *Pourquoi, en été, se rafraîchit-on le visage avec l'éventail?* — Parce que l'éventail met l'air en mouvement et le fait passer plus rapidement sur le visage : comme la température de l'air est plus basse que celle de notre corps, chaque bouffée d'air emporte par absorption et par conductibilité une portion de la chaleur du visage.

607. — *Pourquoi la température des îles est-elle plus égale que celle des continents?* — 1° Parce que la mer s'échauffe moins en été et tempère la chaleur par l'évaporation de ses eaux; 2° parce que la mer se refroidit moins en hiver, ou reste relativement plus chaude que le sol.

(*à suivre.*) HENRI DE PARVILLE.

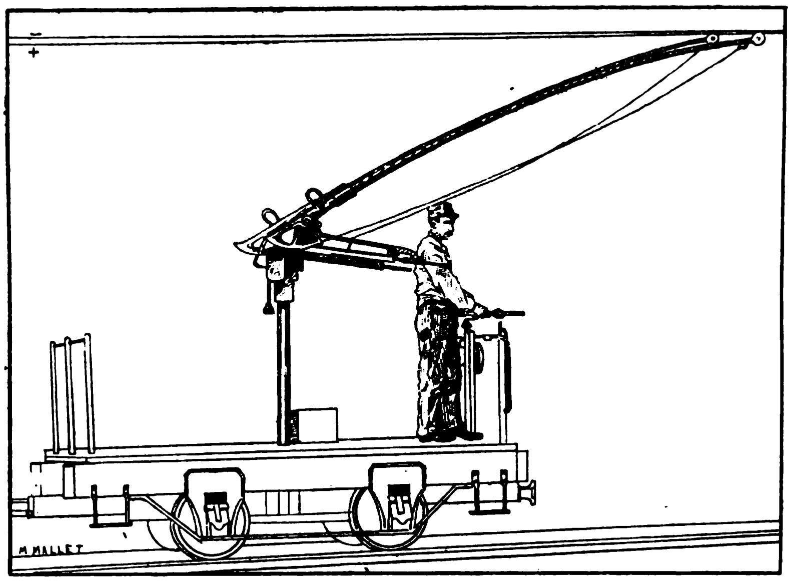
LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ[1]

Un peu après être entré à Rome, le gouvernement italien a fait exécuter à Tivoli de grands travaux pour retrouver les restes de la villa d'Adrien. On a exhumé bien des monuments que cet empereur philosophe avait consacrés à tous les cultes, se disputant l'empire moral de l'humanité. Mais la célèbre cascade, que les barbares avaient respectée, vient d'être mutilée par des ingénieurs étrangers. Aujourd'hui, le vieil Horace n'inviterait plus son ami Septimius à venir sur les bords du *præceps Anio* pour raconter ses campagnes et ses combats lointains, car la majeure partie de l'eau s'écoule dans les tubes de fer d'un ingénieur hongrois. Au lieu de bondir sur ces roches amies des Muses, elle fait tourner une batterie de turbines, mettant en mouvement une série de dynamos, dans une vilaine usine, décorée par quelque architecte allemand, à l'endroit même qu'occupaient les ruines de la villa de Mécène. C'est dans cet endroit cher aux Muses que l'on fabrique la foudre artificielle que quatre câbles électriques, supportés par des isolateurs à pétrole, transportent près de la porte Pie dans la villa Patrizio.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.
Une locomotive électrique.

L'inauguration solennelle a eu lieu en présence du ministre des Postes et Télégraphes, du royaume italien, le 4 juillet, jour anniversaire de la déclaration d'indépendance de la République américaine.

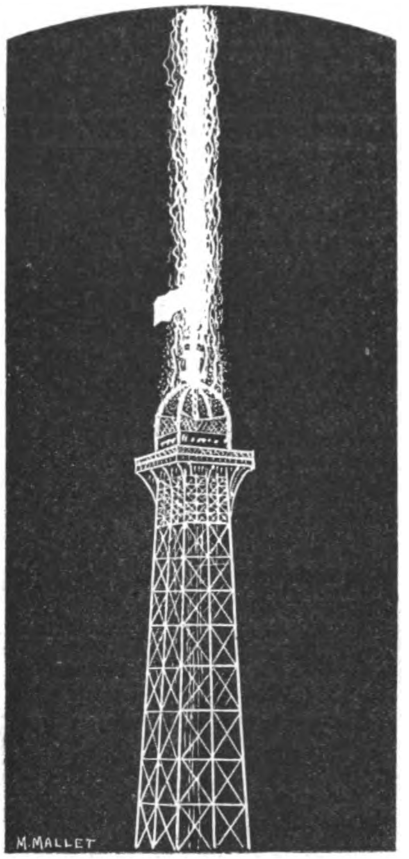
Craindrait-t-on que les dieux ne s'indignassent d'une trop grande audace, qu'ils n'obligeassent Jupiter à frapper de sa foudre la ligne longue de 30 kilomètres, qui emporte le fruit de ces profanations loin du temple de la Sybille? En effet, les ingénieurs ont adopté des précautions minutieuses pour se garantir contre les coups de foudre. Chacun des poteaux en fer qui soutiennent la ligne a été pourvu d'un excellent paratonnerre.

---

(1) Voir le n° 240.

On peut être sans inquiétude, les fureurs de l'Olympe ne prévaudront point contre l'art humain. Nous venons d'en avoir de nouvelles preuves pendant le grand orage qui a éclaté à la fois sur Londres et Paris pendant la nuit du 28 au 29 juin.

Un ingénieur anglais a eu la patience de compter les coups de foudre, il en a trouvé neuf cents en trois heures, chiffre véritablement formidable. Pendant quelques instants on en comptait un toutes les deux ou trois secondes. Les coups de tonnerre faisaient alors un roulement continu.



Revue des progrès de l'électricité. Aspect de la foudre tombant sur la tour Eiffel.

La tour Eiffel était foudroyée à différentes reprises. Les voisins voyaient des boules de feu se précipiter sur la pointe du paratonnerre, et toute la ferrure se couvrir d'une gerbe d'étincelles. Le bruit était formidable et le monument semblait agité par de mystérieux tremblements.

Quoiqu'habitant Montmartre, à plus de 4 kilomètres de distance, nous avons été réveillé par le bruit formidable de décharges ne ressemblant à aucune autre, offrant le caractère des détonations que l'on entend lorsqu'éclatent des soleils d'artifice, à l'occasion des fêtes du 14 juillet. L'étrangeté de ce bruit inaccoutumé nous a fait comprendre que les nuées se déchaînaient infructueusement contre ce monument que les modernes cyclopes ont forgé. Nous précipitant hors de notre lit, nous sommes arrivé à temps pour assister à un étonnant spectacle. Jamais nous n'avons vu une scène aussi grandiose.

La tour paraissait au milieu des ténèbres, mais comme si elle avait été construite tout entière en flammes solidifiées. Était-ce un courant véritable qui glissait à la surface du métal, comme une sorte de gaine? Était-ce le reflet de la langue de feu qui descendait véritablement sur la dernière plate-forme et qui illuminait le reste de l'édifice de ses splendides reflets? C'est ce que nous ne pouvons deviner; mais ce qui est certain, c'est que le spectacle grandiose avait, même à cette distance, des proportions inouïes. Nous doutons qu'Horace eût pu tirer de sa lyre des notes assez graves pour le peindre, mais Dante, peut-être, eût réussi, et Hugo ne se serait point vainement exercé! Il y a, en effet, dans le cœur de l'homme un tel fonds de poésie, que le vrai génie trouvera éternellement sur la terre des sujets permettant sinon d'effacer au moins d'égaler ceux qu'a produits l'antiquité.

Ce qu'il y a de véritablement merveilleux, c'est que ces phénomènes étranges n'ont point laissé la plus petite trace matérielle. Pas une éraflure n'est résultée de ces coups de foudre qui eussent pulvérisé Babel!

Malheureusement, dans la Ville-Lumière, nous ne sommes point toujours à la hauteur de notre siècle. Pendant qu'on s'occupe de relier Chicago à Saint-Louis par un chemin de fer électrique qui aura 400 kilomètres de longueur, sera partagé en six sections, et sur lequel les voitures locomotives rouleront, voleront avec une vitesse de 160 kilomètres à l'heure, notre Conseil municipal vote l'établissement d'un chemin de fer à traction mécanique, se traînant de Romainville à la place de la République; le maire de Neuilly s'occupe à installer des voitures à vapeur d'eau bouillante qui rouleront à petite vitesse sur l'avenue du Roule!

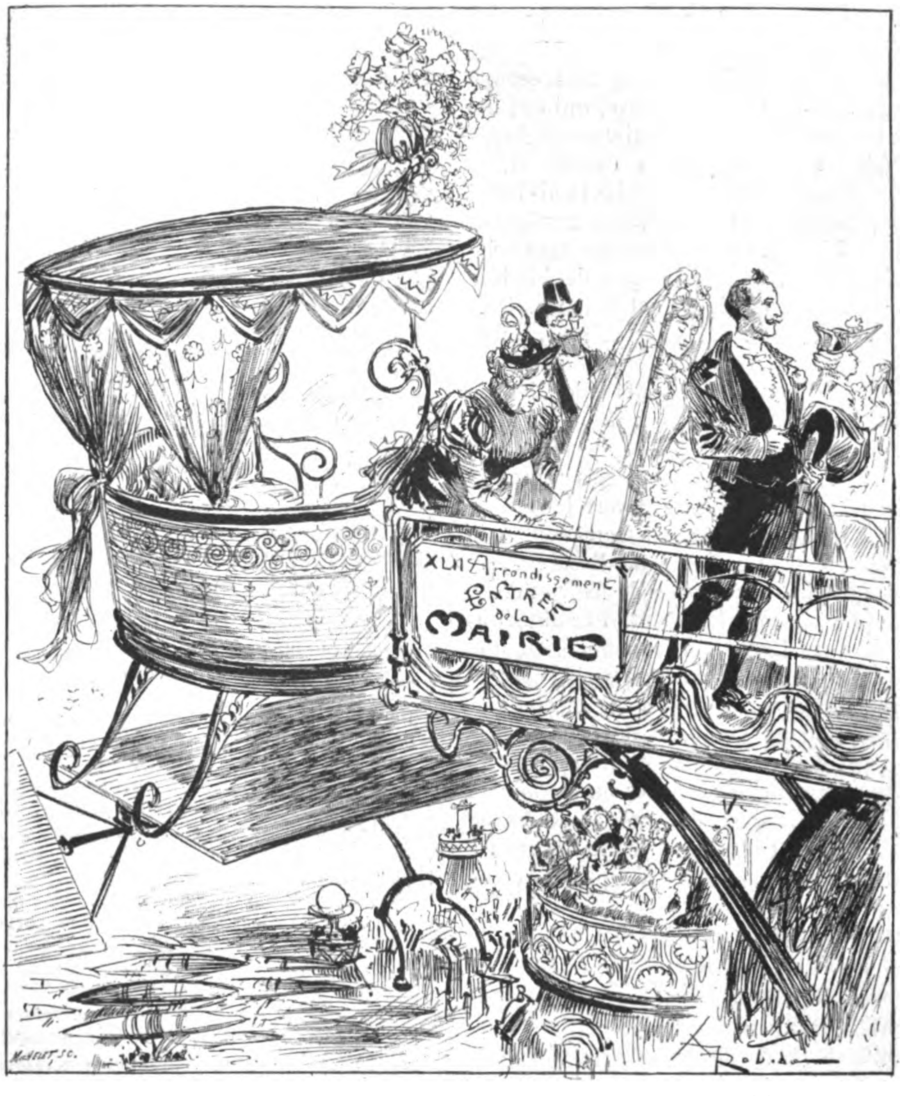
Afin de montrer l'importance que la traction électrique tend à prendre sur les bords du Michigan, nous avons fait dessiner, d'après nature, une locomotive servant à remorquer des trains de marchandises dans l'intérieur d'une vaste tuilerie. Des voies électriques, réunies par des tables tournantes, réunissent une multitude de voies se croisant dans toutes les directions, allant de la carrière où l'on extrait la terre au hangar où on la pétrit, de cet atelier à celui où la brique sèche, et de là au four où on la cuit, ainsi qu'au railway qui l'emporte. Si nous sommes si arriérés, ce n'est pas que notre esprit soit moins ingénieux que celui de nos émules.

Ainsi, le courant électrique engendré à Tivoli ne pourrait être employé à l'éclairage de Rome s'il ne subissait une énorme réduction de tension. Cette métamorphose indispensable a lieu à l'aide de quatre batteries de huit transformateurs chacune et d'une puissance de 500 chevaux électriques. Ces appareils merveilleux changent un fluide semblable à la foudre en effluves que l'on peut introduire sans danger dans les appartements. Ils sont dus au génie d'un ingénieur français, Lucien Gaulard, qui, persécuté et méconnu par ses concitoyens, est mort il y a quelques années à l'hôpital Sainte-Anne, comme nous avons déjà eu occasion de le rappeler, et comme nous le rappellerons prochainement avec plus de détail.

La question des courants polyphasés continue à préoccuper les physiciens et les industriels. On a construit en Allemagne un instrument à deux cadres rectangulaires, pour obtenir la rotation continue de l'électro-aimant vertical, occupant l'intersection des deux cadres. L'opération réussit, à ce qu'il paraît, à l'aide de deux piles que l'on fait agir alternativement en employant un commutateur trop compliqué pour que nous en puissions donner la description.

Mais ces courants, dont on attend des résultats si surprenants, ont été en réalité découverts à Paris, et c'est à tort qu'Edison en fait honneur à des physiciens hongrois ou italiens. La commission académique chargée d'examiner ces questions demande sans cesse de nouvelles expériences, on fera les plus grands efforts pour lui donner satisfaction entière. Il ne faut pas qu'elle puisse avoir le moindre prétexte pour refuser à la physique française la gloire d'avoir ouvert à l'électricité une des voies les plus fécondes.

M. Cailletet a exécuté à la tour Eiffel de nouvelles expériences sur la chute des corps à l'aide d'un dispositif ingénieux, sorti des ateliers de Ducretet ; le physicien célèbre auquel nous devons la liquéfaction de gaz considérés comme incoercibles a donné le moyen d'enregistrer sur un chronographe tous les détails de la chute des corps tombant d'une hauteur de 120 mètres.



La vie électrique. — Le mariage Lorris. — Arrivée à la mairie.

Les expériences seront poussées jusqu'à 200 mètres. Jamais la résistance de l'air n'aura été soumise à des épreuves si précises. Grâce au chef-d'œuvre de notre compatriote, on étudie à Paris la force fondamentale de notre globe, par un procédé direct dont on ne peut se servir ni à New-York, ni à Londres, ni même à Berlin.

Voilà quelles sont les merveilles que peut réaliser notre génie national, lorsqu'il est assez heureux pour triompher des obstacles que la jalousie, l'ignorance et la routine répandent sur ses pas dans tous les pays; mais en France, ces fléaux semblent avoir une malignité toute particulière.

W. DE FONVIELLE.

LE VINGTIÈME SIÈCLE

LA VIE ÉLECTRIQUE

SUITE ET FIN (1)

VIII

Le mariage. — Retour à Kernoël. — Les vacances.

Georges et Estelle sont mariés. La cérémonie a été imposante. Comme M. Philox Lorris, très occupé aux mariages Sulfatin et La Héronnière, qui ont demandé toute une matinée de négociations téléphoniques, se trouvait en retard pour la mairie, M. le maire du LXIIe arrondissement a tranché la difficulté en mariant téléphoniquement les deux jeunes époux. Puis on est allé à l'église, où se pressaient toutes les notabilités de la science, de la politique, de l'industrie, du haut-commerce, des lettres et des arts. Plus de douze cents aéronefs ou aérocabs se balançaient au-dessus de l'édifice et ce fut un charmant coup d'œil que le défilé de tous ces élégants véhicules aériens escortant les nouveaux époux jusqu'à l'hôtel Philox-Lorris.

Dans l'après-midi, les nouveaux mariés remontèrent dans leur aéronef. Ils fuyaient vers le coin de nature tranquille interdit aux envahissements de la vie moderne, vers le parc national de Bretagne, où ils avaient naguère fait leur voyage de fiançailles.

La petite ville de Kernoël les revit. Par autorisation spéciale, Georges Lorris put amener dans une anse de la petite baie un aéro-chalet des plus confortables et s'y installer avec Estelle à 50 mètres au-dessus de la grève, dans l'embrun de la mer et le parfum des landes, devant un panorama splendidement pittoresque de criques sauvages ou de pointes rocheuses hérissées de vieux clochers, de forêts de chênes enchâssant dans l'émeraude de vieilles ruines féodales ou de mystérieux cercles de pierres celtiques...

Les semaines passèrent vite dans ces délicieuses solitudes... Un jour vint cependant où elles furent envahies. C'était le commencement des vacances. Toutes les diligences du pays, toutes les carrioles, toutes les antiques guimbardes roulaient chargées de gens pâles et fatigués, dont les têtes ballottaient sous les cahots des chemins. C'était l'arrivée annuelle des citadins lamentables venant chercher le repos et puiser de nouvelles forces dans le calme et la tranquillité des landes, l'arrivée de tous les énervés et de tous les surmenés, accourant se rejeter sur le sein de la bonne nature, haletants des luttes passées et heureux d'échapper pour quelque temps à la vie électrique.

FIN

A. ROBIDA.

---

(1) Voir les nos 209 à 243.

* * *

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 11 juillet 1892.

— *La direction de l'Observatoire de Paris.* En ouvrant la séance, M. Berthelot communique à la compagnie une lettre du ministre de l'Instruction publique invitant l'Académie à lui présenter deux candidats pour la place de directeur de l'Observatoire de Paris. La section d'astronomie décide alors de se réunir vendredi pour discuter les titres des candidats, qui seront, dit-on, MM. Maurice Lœvy, sous-directeur de l'Observatoire, inventeur de l'équatorial coudé, et Tisserand, ancien directeur de l'observatoire de Toulouse, professeur à la Faculté des sciences de Paris, l'auteur de la nouvelle *Mécanique céleste*, l'un et l'autre membres de l'Académie des sciences.

— *Détermination rapide de la densité des gaz.* M. Henri Moissan analyse un travail fait en collaboration avec M. Henri Gautier sur la détermination rapide de la densité des gaz. On sait que la méthode de Regnault, très exacte d'ailleurs, est d'un emploi difficile dans les laboratoires de chimie. MM. Moissan et Gautier proposent un petit appareil qu'ils mettent sous les yeux de l'Académie et au moyen duquel on peut, d'une part, mesurer le corps gazeux et, d'autre part, peser le même gaz dans un petit ballon de verre qui contient environ 100 centimètres cubes. Cette méthode très précise a l'avantage de n'exiger qu'un petit volume de gaz, d'être exécutée en peu de temps et de permettre ensuite de faire une analyse sur le poids du gaz pesé qui a servi à la recherche de la densité. MM. Moissan et Gautier indiquent comme exemples les densités qu'ils ont prises de l'oxygène, de l'azote, de l'acide carbonique et de l'hydrogène. Les nombres trouvés sont très voisins de ceux indiqués par Regnault.

M. Henri Moissan analyse encore une note intéressante de M. Chasserent, sur les combinaisons doubles du chlorure de lithium et des chlorures magnésiens.

— *La composition du liquide brown-sequardien.* Le monde scientifique s'occupe, en ce moment, de vérifier et d'expliquer les résultats obtenus par M. Brown-Sequard au moyen de ses injections de liqueurs extraites des glandes des organes reproducteurs.

Un grand pas vient d'être fait dans ce sens par le professeur Alexandre de Poehl, de Saint-Pétersbourg.

M. Gautier annonce en son nom à l'Académie que ce savant a extrait des glandes particulières, du pancréas, de la glande thyroïde, etc., une leucomaïne, substance active animale, la spermine, qui répond à la composition chimique $C^5 H^{14} Az^2$ et dont le phosphate bien cristallisé lui a permis la purification. Cette base injectée sous la peau à l'état de chlorhydrate pur et à la dose de quelques centigrammes produit tous les effets de tonicité et d'excitation nerveuse des injections brown-sequardiennes. C'est à elle, d'après M. de Poehl, qu'est due l'action singulière et puissante de cette liqueur complexe. Sous l'influence de la spermine, les oxydations sont activées; les produits excrémentitiels des cellules, les matières incomplètement oxydées disparaissent des urines, et le système nerveux, débarrassé des produits extractifs et azotés, des déchets, retrouve toute son activité et toute sa vigueur.

Ce n'est donc plus ici une humeur complexe et inconnue qui produit les effets de l'injection brown-sequardienne, c'est une substance pure, chimique et définie, une de ces leucomaïnes ou bases animales découvertes par M. A. Gautier.

La spermine jouit de propriétés singulières d'excitateur des oxydateurs chimiques. Sous son influence le magnésium est rapidement transformé en magnésie, en présence d'un peu de chlorure d'or ou de platine; le sang, très étendu, et même putréfié, oxyde les substances organiques qui sont à son contact; les matières azotées extractives de l'urine disparaissent et sont remplacées par l'urée.

On a confondu en Allemagne la spermine avec une autre base, la pipérazine. M. de Poehl a établi l'erreur commise qui fait aujourd'hui vendre sous le nom de spermine la pipérazine, qui n'en a ni la composition, ni surtout les propriétés. De là une confusion regrettable au point de vue de la science et surtout des applications thérapeutiques.

L'activité de la spermine dans une foule de maladies, dit M. Gautier, a été établie par les médecins russes les plus distingués.

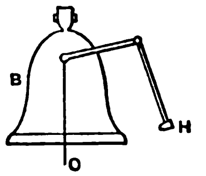
— *Élection.* L'Académie a alors procédé à l'élection d'un correspondant dans la section d'astronomie. La liste de présentation était dressée ainsi que suit et portait :

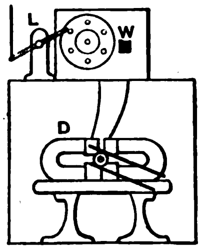
En 1re ligne, M. Perrotin (Nice); en 2e ligne, MM. André (Lyon); Baillaud (Toulouse); Grucy (Besançon); Souillart (Lille); Trepied (Alger).

Au premier tour de scrutin, M. Perrotin a été nommé par 29 voix contre 4 accordées à M. Grucy, 1 à M. Souillart.

M. Perrotin est directeur de l'observatoire de Nice et auteur de travaux astronomiques estimés.

Nouvelles scientifiques et Faits divers





Cloche d'alarme électrique. — Une cloche d'alarme, actionnée par l'électrité a été installée à l'extrémité de la digue du môle, qui se trouve dans le port de Ravenne, en Italie. C'est une invention du professeur Ravaglia. L'appareil consiste en une cloche B, avec un marteau H, placée au sommet de la tour. Le mécanisme qui le met en branle, L, est mû par une dynamo D placée à l'intérieur de la tour. Le courant qui actionne la dynamo est fourni par une forte batterie de piles Daniell placée dans le phare, à environ 1 kilomètre de la tour qui porte la cloche. Un téléphone permet au gardien d'entendre le bourdonnement de la cloche lorsqu'elle est en branle. Le courant venant de la batterie entre dans l'armature de la dynamo, la met en marche ; aussitôt une roue ou disque W portant des chevilles à sa surface se met à tourner. Les chevilles viennent frapper le levier L, qui se lève et s'abaisse, tirant sur la chaîne C. Le marteau H frappe rapidement la cloche qui fait entendre un bourdonnement presque continu.

Un moyen de destruction des sauterelles. — Un naturaliste, M. Decaux, rapprochant la fréquence régulièrement croissante des invasions de sauterelles de la rareté, également croissante, en Algérie et dans le Sahara, des lézards, des outardes et des autruches, voit entre ces deux phénomènes un rapport de cause à effet. Cette hypothèse est très admissible, car l'on sait que ces dernières espèces animales sont effectivement grandes mangeuses de sauterelles.

Malheureusement il n'est guère possible de décréter la multiplication des lézards et des outardes, non plus que celle des alouettes, des cailles, des perdrix, tous ennemis naturels des sauterelles; mais il n'en va pas de même du crapaud, qui, d'après des observations et des expériences de M. Decaux, serait aussi très friand de ces insectes.

Cet ingénieux naturaliste propose donc d'opposer, aux milliards d'acridiens qui ruinent notre Algérie, des millions de crapauds qui les dévoreraient sous toutes les formes; et il pense que le jour où nos agriculteurs se donneraient la peine — d'ailleurs bien facile — de multiplier le crapaud (en augmentant les mares et en nourrissant les têtards) de façon que chaque are de terrain cultivé possédât un crapaud, notre richesse agricole française gagnerait plusieurs centaines de millions de francs, représentant la part prélevée par les insectes de toutes sortes aux dépens de la consommation publique.

Durée de la vie des faisans. — On a calculé avec certitude que, dans des conditions normales, la durée de la vie moyenne des faisans était de huit à dix ans.

Les étudiants des Facultés. — D'après une statistique présentée par M. Loua à la Société de statistique de Paris, le nombre des jeunes gens qui suivaient, en France, au 15 janvier 1891, l'enseignement universitaire, était de 18,785, se répartissant ainsi :

	Paris	Province
Théologie protestante	31	63
Droit	2.571	3.157
Médecine	3.050	2.141
Sciences	584	1.064
Lettres	1.007	1.640
Pharmacie	973	798
	8.216	8.863
Écoles préparatoires		1.707
		10.570

Cet enseignement universitaire est donné par 2 Facultés de théologie protestante, 16 Facultés des sciences, 16 Facultés des lettres, 16 Écoles de droit, 3 Facultés de médecine, 3 Écoles de pharmacie, 3 Facultés mixtes de médecine et de pharmacie.

A ces 18,785 étudiants, il faut en ajouter 931 qui suivaient les cours des Facultés catholiques de Paris, Lille, Lyon, Angers et Toulouse.

En quinze ans, de 1876 à 1891, le nombre des étudiants s'est accru de 83 pour 100 dans la proportion suivante selon les diverses Facultés :

Théologie protestante	40 soit	74 0/0
Droit	489	9
Médecine	2.562	97
Sciences	1.354	462
Lettres	2.409	1.001
Pharmacie	925	109
	7.779	83 0/0

Pendant les dix dernières années (1880-1890), 2,002 étudiants étrangers sont venus à Paris faire leurs études : 580 dans la Faculté de droit, 985 dans celle de médecine, 51 à l'École de pharmacie, 161 dans la Faculté des lettres et 225 dans la Faculté des sciences; mais il est manifeste que les étudiants étrangers tendent à se faire plus rares chez nous. En 1885, ils étaient 246, et en 1889 leur nombre était graduellement descendu à 224.

On sait que, depuis un certain nombre d'années, les femmes suivent les cours de nos Facultés. De 1875-76 à 1887-88, il a été inscrit 262 étudiantes, dont 207 françaises et 55 étrangères, ainsi réparties par Facultés :

	Françaises	Etrangères
Droit	1	2
Médecine	12	27
Sciences	112	18
Lettres	81	8
Pharmacie	1	»
	207	55

Sur les 55 étudiantes étrangères, il y avait 26 russes, 2 allemandes, 9 anglaises, 2 belges, 1 alsacienne, 9 roumaines et 6 mexicaines.

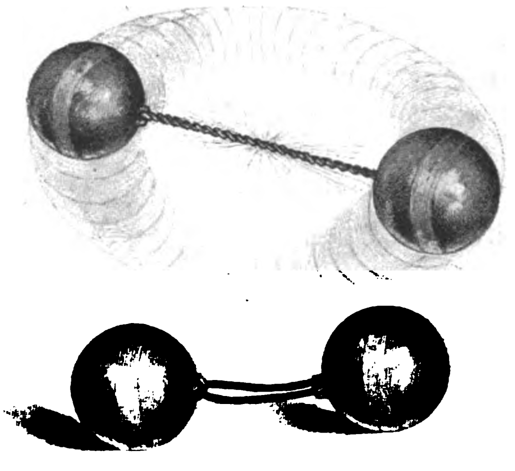
L'INDUSTRIE DES JOUETS

—

LES BALLES ANIMÉES

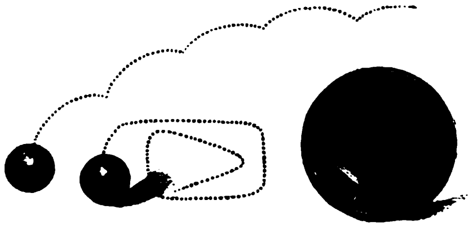
Les deux jouets représentés par nos gravures sont très simples, très amusants et très instructifs en même temps parce que leur action est le résultat de la combinaison d'un assez grand nombre de principes de mécanique. Le premier est constitué par deux balles de bois portant chacune un anneau. Dans ces deux anneaux on passe une élastique double et le jouet est construit.

Pour le mettre en mouvement on tord le fil de caoutchouc en tenant une des balles dans sa main tandis que l'autre est restée sur le sol. On fait décrire à cette dernière un chemin circulaire en imprimant à la main un mouvement giratoire. Quand l'élastique est suffisamment tordue on prend dans sa main la balle restée libre, on les pose toutes les deux sur le sol et on les lâche en même temps.



Les balles animées. — Fig. 1.

Aussitôt le fil se détord et les deux balles se mettent à tourner sur le sol en courant l'une après l'autre circulairement. A mesure qu'elles tournent plus vite les deux balles s'écartent l'une de l'autre, entraînées par la force centrifuge, agrandissant ainsi le cercle dont elles parcourent la circonférence. Puis peu à peu, leur vitesse diminue, le cercle se rétrécit et les balles s'arrêtent. Mais la vitesse que leur avait imprimée l'élastique en se détordant, s'étant conservée pendant quelques instants encore, leur a permis de tordre le double fil de caoutchouc en sens contraire, si bien qu'elles ne s'arrêtent qu'un moment pour repartir en sens inverse. Ce double mouvement se continue assez longtemps jusqu'au moment où les deux balles, n'acquérant pas une vitesse assez grande, ne puissent plus tordre l'élastique.



Les balles animées. — Fig. 2.

Le second jouet est beaucoup plus original que le premier. Voici ce qu'on en fait. C'est une balle creuse absolument semblable extérieurement aux balles de caoutchouc que possèdent les enfants. Vous lancez cette balle en ayant soin de lui imprimer un rapide mouvement de rotation sur elle-même. La personne à laquelle vous l'avez lancée tend les mains pour la recevoir, mais elle est tout étonnée de voir la balle décrire en l'air une série de courbes bizarres, telles que nous les avons représentées dans la partie supérieure de notre gravure.

Si vous lancez la balle devant vous pour atteindre un objet, vous la verrez, au lieu de suivre la ligne directe, revenir brusquement sur ses pas, puis tourner, virer et décrire en fin de compte le chemin tracé sur la partie inférieure de notre gravure.

Ces mouvements bizarres sont dus à un petit artifice de construction. Sur la paroi interne de la balle est attaché au moyen d'une petite bande un poids assez léger. C'est ce poids qui entraîne à chaque instant la balle et lui fait faire des mouvements désordonnés.

Ce poids excentrique par rapport à la balle n'épouse à aucun moment le mouvement qu'on a imprimé à cette dernière. La rapide rotation dont elle est animée au départ fait qu'à chaque instant le petit poids entraîné par la force centrifuge tend à s'échapper par la tangente. Comme d'autre part il est lié à la balle, il entraîne cette dernière dans son mouvement et lui fait parcourir les chemins les plus bizarres.

C'est là un jouet très simple et très amusant, car il peut intriguer bien des personnes qui resteront longtemps avant de se rendre compte qu'une balle absolument semblable aux autres et parfaitement ronde, puisse s'écarter de son chemin sans qu'aucun agent extérieur intervienne, et malgré l'impulsion primitive qu'on lui aura transmise.

Il semble que cette balle n'est plus soumise aux lois de la mécanique alors qu'au contraire ce sont ces mêmes lois qui lui permettent de prendre des mouvements variés. Presque tous les jouets, et particulièrement les plus surprenants, reposent d'ailleurs sur des principes très simples. Il ne s'agit que de savoir les appliquer et en tirer des effets merveilleux; mais en cela réside la grosse difficulté. Dans un des derniers numéros nous vous parlions des culbutants; rien n'est plus simple et pourtant leur mouvement étonne absolument au premier abord.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

0 gr. 02 et l'eau de source rarement plus de 0 gr. 2 d'alcalis par mètre cube, les analyses montrent, dans 1 mètre cube des mêmes eaux, l'équivalent de 6 à 7 grammes de nitrate de potasse, correspondant comme engrais azoté à 1 gr. 10 d'ammoniaque.

La constitution des terrains d'une contrée exerce naturellement une action prononcée sur la teneur des eaux en nitrates; ainsi, dans les lacs de formation syénitiques, les eaux en offrent des traces; celles qui sortent du grès rouge et du grès quartzeux des Vosges indiquent à peu près une dose maxima de 0 gr. 05 par mètre cube, tandis que dans les terrains calcaires du trias, du jurassique, du crétacé, les eaux de source et de rivière ont fourni par mètre cube l'équivalent de 15 grammes de nitrate de potasse; la proportion variant de 6 à 60 grammes.

A. LARBALÉTRIER.

◆

LA MACHINERIE THÉATRALE

LES TRUCS

SUITE (1)

Examinons la construction du décor dont nous avons déjà donné l'aspect dans un croquis précédent. La figure 2 reproduit la construction, le squelette dépouillé des parties peintes. Montants et traverses sont en battants de $0^m,27$ d'épaisseur, assemblés à mi-bois, cloués et collés, comme nous l'avons expliqué dans un article précédent, qui traite de la construction des châssis.

Le décor en plan donne un trapèze ouvert, dont la ligne du cadre de scène forme le grand côté. Le fond est marqué par les lignes A B C D. Les battants d'intersections sont doublés et forment brisure. Mais cette partie serait d'un transport difficile si on la construisait d'un seul morceau. Aussi est-elle brisée de nouveau au milieu. Les deux parties se rabatent sur le côté peint. Des brisures accessoires sont ménagées encore en E F et en G H, pour diminuer encore la dimension du morceau qui se trouve réduite à $2^m,20$. De cette façon, le transport et le rangement journalier sont singulièrement facilités.

Les deux parties obliques se brisent également par le milieu, en se repliant toujours de façon à affronter les parties peintes. En O, R, O', R', sont ménagés des vides entre les battants. Là descendent des toiles peintes qui figurent le plafond, et qui, par leur disposition verticale, empêchent les regards du spectateur de l'orchestre de s'égarer dans la profondeur des cintres.

Ces parties obliques se raccordent à leur base avec la pente du plancher de scène, qui est de $0^m,4$ par mètre.

Le constructeur a évité de se servir d'un plafond qui l'eût gêné pour l'équipe des bottes, et du personnage qui grimpe le long de la muraille.

Le décor prend trois plans, ce qui lui donne une profondeur de $4^m,50$ environ, sans compter l'avant-scène.

Si nous partons de la gauche du spectateur (côté jardin), nous trouvons en 1 l'équipe de la chaise à bascule. La chaise ou fauteuil à bras est juxtaposé à un plateau de bois plein qui, lui-même, est fixé par deux pivots en métal P, au cadre formé par les battants.

Le fauteuil et le personnage qu'elle supporte sont ramenés vivement en arrière à la réplique. Le clown se maintient aux bras du fauteuil, il s'arc-boute par les pieds à la traverse inférieure du siège, car sa sortie l'amène la tête en bas. Il doit résister en outre à la force centrifuge, qui le projetterait violemment de l'autre côté du décor. Là, du reste, attendent deux aides qui le reçoivent et le remettent sur pieds.

Le plateau de bois est formé de deux épaisseurs de bois, collées et clouées à contre-fil, pour éviter les retraits et les déformations. Un cadre extérieur consolide cet ensemble.

La face opposée à celle qui supporte le siège est peinte avec les lignes et les tons du décor. Il était presque superflu de mentionner cette précaution dont l'oubli ferait un désastreux effet.

En 2 est un trou à *bavette*. La bavette est un morceau de toile à décor, attachée par le haut et découpée au canif sur les trois autres côtés. Le clown se précipite à plat-ventre, relève de la tête la bavette qui retombe dès qu'il a passé. C'est d'une simplicité assez naïve; mais lorsque le passage de l'acrobate se fait avec prestesse, il est impossible de distinguer la solution de continuité.

En 3, *saut de trou*, toujours à bavette. Le clown qui passe horizontalement, retombe de l'autre côté sur un matelas, qui amortit le bruit de chute, en même temps qu'il la rend inoffensive. Les bavettes servent surtout aux sorties. Les entrées, si prestement qu'elles soient exécutées, ne donnent pas un résultat aussi satisfaisant.

4. Porte pleine à bascule avec poignées et pédales à étrier. Nous avons déjà parlé de ce truc. La porte dans laquelle sont fixées les poignées et les pédales est construite en deux épaisseurs de bois montées sur cadre. Les deux côtés sont peints en décor.

5. Trappe anglaise ouvrant des deux côtés. La trappe anglaise doit être très mince et très légère. Aussi on emploie de la volige, en deux épaisseurs à contre-fil, sur laquelle on colle à la colle forte, une toile de décor, qui assure la rigidité de l'ensemble. Les ferrures sont disposées à ressort, c'est-à-dire, que l'on doit faire un léger effort pour séparer les deux battants.

L'acteur se jette vivement au travers, les battants s'ouvrent et se referment d'eux-mêmes, dès qu'il a passé.

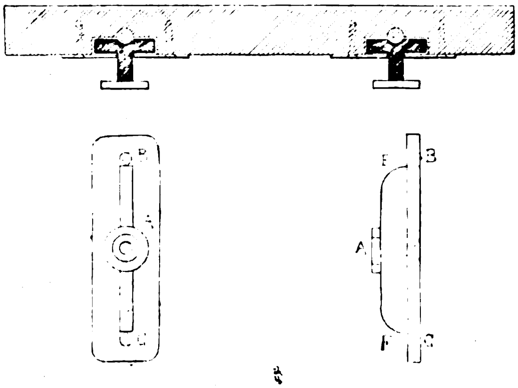
Au dessus de la porte, en 6, s'ouvre une imposte mobile, une trappe anglaise, encore, mais elle est suspendue par le haut. Elle se relève et s'abat soit en avant, soit en arrière. Elle sert également pour les entrées et les sorties. Les entrées sont peu aisées, car le clown doit se laisser tomber sur les mains, tout en se projetant en avant.

---

(1) Voir le nº 244.

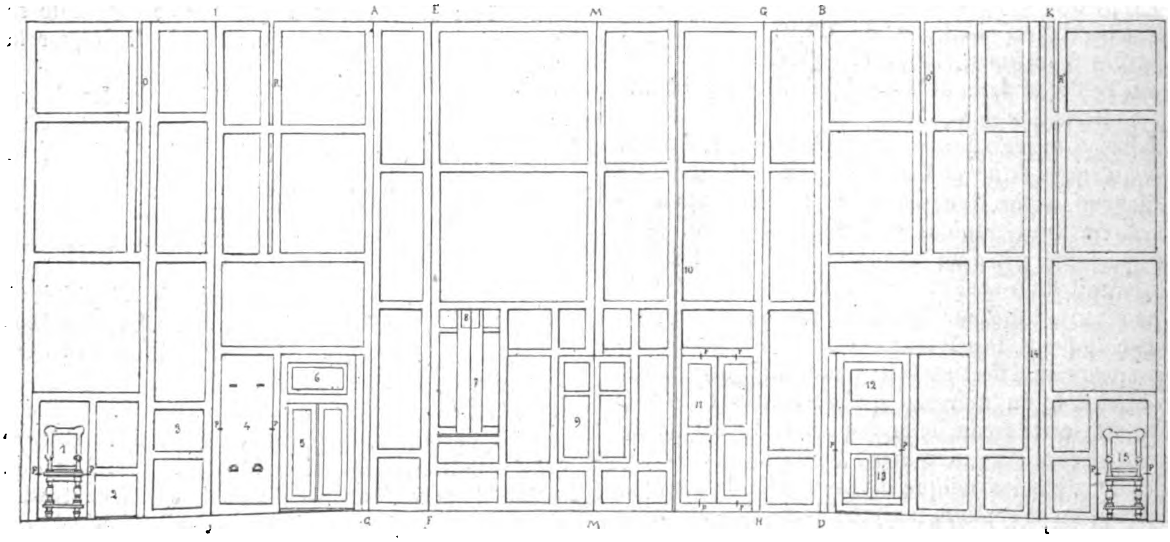
En 7, se voit l'équipe pour le truc du bougeoir, qui fuit devant le cigare. Une rainure horizontale sert de passage à la tige qui promène le bougeoir. Une rainure verticale permet de l'élever verticalement jusqu'à la petite trappe 8, juste assez grande pour livrer passage à la tête de l'acteur qui souffle la bougie; cette petite trappe est armée de deux volets, que leurs charnières à ressorts referment, dès que la tête a disparu.

9. La fenêtre; cette ouverture, ne se distingue par aucune particularité. Ses battants sont mobiles, et s'ouvrent au dehors contrairement aux usages de la vie réelle. C'est l'habitude au théâtre, et cette habitude se justifie par une bonne raison, c'est qu'on évite d'encombrer par un obstacle quelconque l'espace déjà réduit où évoluent les acteurs.



Les trucs.
Fig. 1. — Ames et cassettes pour les trucs des bottes.

En 10 est placée la cassette qui sert à l'ascension du grimpeur. Celui-ci a les reins entourés d'une forte ceinture de cuir, qui porte par devant un crochet à fermeture à ressort. Ce crochet est forgé de façon à entrer dans une douille qui est fixée sur une âme. L'âme joue dans l'intérieur de la cassette; elle est attachée à un fil qui monte dans la cassette, passe sur une poulie et se rattache à la tige d'un contrepoids. Ce dernier est rattaché à un autre fil que tient un machiniste, et qui sert à régler la descente du contrepoids.



Les trucs. — Fig. 2. — La chambre d'hôtel. (Construction du décor.)

Dès que le machiniste laisse filer le contrepoids, l'homme monte, en simulant l'action de grimper. Lorsqu'il s'est élevé à la hauteur de 3 mètres environ, le machiniste arrête le contrepoids en faisant deux tours en croix sur une cheville d'arrêt. L'homme en s'aidant des mains, se place dans une position verticale, puis il se renverse la tête en bas, en étendant bras et jambes; il se redresse et reprend la position verticale. Le machiniste détache son fil, et permet au contrepoids d'achever sa course, et l'homme arrive en haut du décor, là deux aides, placés sur une plate-forme, le soutiennent pendant qu'il s'affranchit de son attache. Cette dernière opération est masquée par les plafonds ou frises pendantes, O, R, O′, R′.

Le crochet de la ceinture forme pivot sur une plaque métallique rivée à la ceinture, c'est ce qui permet le mouvement giratoire.

11. *Armoire avec portes à pivots.* — Les deux portes sont munies de pivots, haut et bas, et servent, comme nous l'avons dit, à l'apparition et à la disparition simultanées de deux personnages.

Le numéro 12 est une variante du même truc, c'est une porte dont la partie supérieure forme bascule. Les pivots horizontaux, marqués en P, sont à la base du panneau qui s'abat brusquement, et vient poser sur le sol. Le clown glisse sur son séant avec d'autant plus de vivacité que la pente est rapide : la bascule, chargée en poids à sa base, se relève instantanément et reprend sa base.

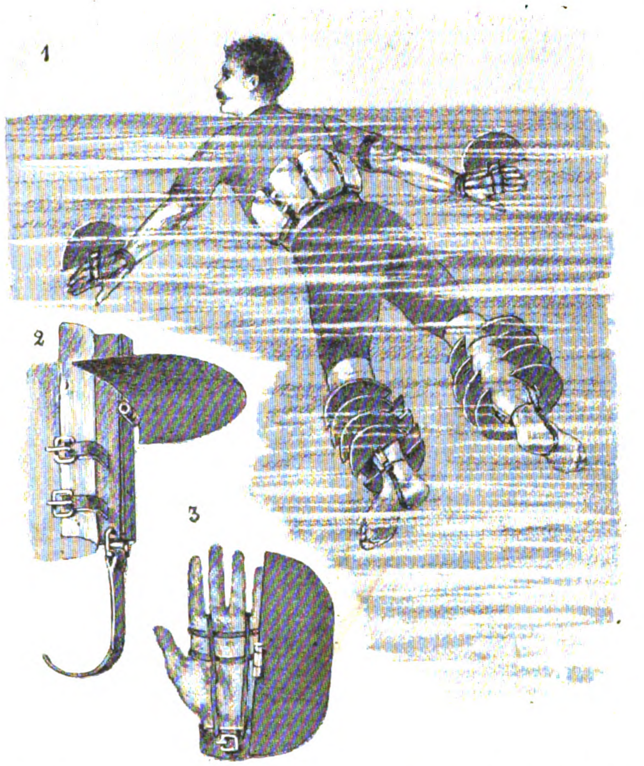
Le truc produit un effet d'autant plus plaisant qu'en 13 s'ouvre une trappe anglaise à deux battants. Un premier clown se lance par cette ouverture et disparaît, tandis qu'un second dégringole brusquement par la bascule et prend sa place en scène.

Le n° 14 indique la double costière servant à la montée des bottes. Lorsque le bonhomme se déchausse, il trouve sur le sol deux crochets à mousquetons; il engage ces crochets dans deux anneaux disposés au bout des bottes, à la pointe opposée au talon.

Les crochets sont actionnés par deux fils, qu'un aide, placé derrière le décor, tire alternativement, dans un mouvement de marche. Les bottes sont plombées à la semelle pour éviter la culbute qu'un appel trop brusque pourrait déterminer.

Les fils passent par un trou A, pratiqué au centre d'une petite cassette métallique (*fig.* 1). Dès que les bottes sont arrivées près du décor, l'aide raidit son fil, et le fixe derrière la cassette. Les bottes se renversent dans une position perpendiculaire au décor.

Un fil attaché en B, en haut de l'âme, monte à la partie supérieure du décor, passe sur une petite poulie et redescend jusqu'à la main de l'aide. Chacune des bottes, bien entendu, est actionnée par une âme différente glissant dans la cassette. L'aide n'a qu'à tirer alternativement ces deux fils, pour fournir l'impression d'une marche ascensionnelle.



NOUVEL APPAREIL DE NATATION. — Détail et mode d'emploi.

Les trous pratiqués en C n'ont d'autre utilité que de servir d'attache à un fil de rappel qui ramène les âmes à leur position primitive. Le plan nous donne la forme des cassettes dans lesquelle les âmes circulent à frottement doux. La cavité H est destinée à loger les fils de montée et de descente. L'appareil est très petit; le croquis que nous reproduisons est au quart de grandeur. Aussi se dissimule-t-il facilement, d'autant qu'il n'y a d'apparent que le bouton A qui a $0^m,025$ de diamètre. La tige de renfort qui se relie à l'âme mesure $0^m,008$ de large sur $0^m,09$ de long; c'est microscopique au théâtre, étant donné la distance qui sépare du décor les spectateurs les plus proches. Les âmes sont en métal, les cassettes sont en bois. Le n° 15 indique la place du fauteuil basculant analogue au n° 1.

(à suivre.) GEORGES MOYNET.

INVENTIONS NOUVELLES

—

NOUVEL APPAREIL DE NATATION

Notre gravure représente un curieux appareil qui mérite d'être pris en considération par les nageurs, auxquels il est destiné. Il a pour but d'augmenter considérablement leur vitesse qui n'est jamais bien considérable, même lorsqu'ils descendent le courant d'une rivière. C'est un Américain, M. Patrick Curran, qui l'a inventé.

L'appareil est constitué par un système de palettes s'attachant aux jambes et aux mains du nageur. La main est coulée dans une armature de bandes métalliques recourbées qui prennent leur point d'appui sur un fort bracelet bouclé solidement autour du poignet. Cette armature ne laisse de libre que le pouce et porte sur le bord interne de la main une charnière à laquelle est vissée une palette.

La charnière est disposée de telle façon qu'au moment où le nageur a ses bras rapprochés du corps, pour les lancer réunis devant lui, les palettes se trouvent tournées vers la paume de sa main. Au contraire, au moment où les bras décrivent chacun un arc de cercle pour prendre sur l'eau un point d'appui, les palettes s'ouvrent et viennent se placer sur le prolongement de la paume, augmentant d'autant sa surface, ce qui permet au nageur d'obtenir un bien meilleur résultat de ses efforts.

Aux jambes se trouve un appareil reposant sur le même principe. De chaque côté de la jambe, un peu au-dessus de la cheville, sont appliquées des pièces de bois assez fortes qui portent sur leur côté externe quatre charnières autour desquelles se meuvent quatre palettes. Ces palettes s'ouvrent au moment où les jambes sont étendues et se rabattent au moment où les jambes sont pliées.

Les deux montants de bois sont reliés l'un à l'autre par deux fortes pièces de toile placées en avant et en arrière de la jambe. L'appareil entier est maintenu en place au moyen de trois courroies. Deux d'entre elles se bouclent devant la jambe, la troisième passe sous le pied et empêche tout déplacement de l'appareil.

Comme cet ensemble alourdit un peu le nageur, il est bon de lui mettre une ceinture de liège qui l'aide à se maintenir à la surface de l'eau. Dans ces conditions, il peut naviguer sans grande fatigue et fournir d'assez longues courses à une bonne vitesse.

Cet appareil, quoiqu'ingénieux, aura sans doute le sort de tous les autres appareils de natation, il sera peut-être essayé, mais à coup sûr délaissé. Cela se comprend facilement, l'art de nager n'étant utile qu'à la condition qu'on puisse s'en servir au premier instant, sans aucun préparatif pendant lequel on a vingt fois le temps de se noyer ou de laisser noyer les autres.

L. BEAUVAL.

LA CLEF DE LA SCIENCE (1)

OPTIQUE

608. — *Qu'est-ce que la lumière?* — C'est l'agent qui nous fait connaître l'existence des corps par l'organe de la vue, autrement dit la cause de la vision. On a fait un grand nombre d'hypothèses pour expliquer la lumière. Newton admettait que les corps lumineux lancent dans toutes les directions des particules d'une ténuité extrême. C'est le *système de l'émission;* il ne rend pas compte des faits. Malebranche et surtout Huyghens ont supposé que l'espace est occupé par une substance très subtile, l'*éther*, très élastique, qui remplit aussi les pores de la matière. Les molécules des corps lumineux sont animées de mouvements vibratoires très rapides qui se communiquent à l'éther et s'y propagent comme le son dans l'air et viennent ébranler les filets nerveux du fond de l'œil. C'est le *système des ondulations.* Depuis les travaux de Young, et surtout de Fresnel, tous les physiciens se sont ralliés à cette explication, qui rend non seulement compte des faits, mais a permis plus d'une fois de prédire exactement des phénomènes inattendus, confirmés ensuite par l'expérience.

609. — *Qu'entend-on par sources de lumière?* — On désigne sous ce nom les corps lumineux par eux-mêmes ou qui produisent de la lumière. Les corps non lumineux par eux-mêmes ne peuvent être vus qu'à la condition d'être *éclairés,* c'est-à-dire de recevoir de la lumière venant d'une source lumineuse; ils renvoient ensuite à l'œil cette lumière réfléchie. Ainsi, le soleil est une source de lumière; mais la lune, les planètes ne font que nous renvoyer les rayons qu'elles reçoivent du soleil. On distingue deux especes de sources de lumière, les unes *permanentes*, comme le soleil, les étoiles; les autres *accidentelles*, qui peuvent elles-mêmes se subdiviser en sources artificielles et sources naturelles : les sources artificielles sont produites en portant la matière à des températures élevées; tous les corps deviennent lumineux vers 400° ou 500°. Les sources naturelles résident dans des corps qui émettent toujours de la lumière sans élévation de température, par exemple les corps phosphorescents.

610. — *La lumière est-elle visible en elle-même ou par elle-même?* — Non. M. François Soleil faisait passer dans l'air, bien purgé de toutes poussières flottantes, un rayon de lumière électrique ou un rayon de soleil, et il constatait, à l'aide d'un petit instrument appelé par lui le *nihiloscope*, qu'elle était absolument invisible. Elle se montrait lorsque, prenant un torchon saupoudré de craie, on le secouait dans l'air.

611. — *La lumière peut-elle exister sans chaleur?* — Non; partout où il y a lumière, il y a aussi chaleur; mais l'intensité calorifique est loin d'être toujours proportionnelle à l'intensité lumineuse; certains corps sont très lumineux, et n'émettent que très peu de chaleur; tels sont la lune, les substances phosphorescentes, les vers luisants.

612. — *La chaleur peut-elle exister sans lumière?* — Oui, des corps peuvent être très chauds sans être lumineux; on peut dépouiller les rayons solaires de presque toute leur lumière sans leur enlever leur chaleur. En faisant passer un rayon convergent de lumière solaire ou électrique à travers une dissolution d'iode dans du bisulfure de carbone, M. Tyndall a complètement éteint la lumière de ce rayon; lorsqu'il le faisait tomber sur la rétine, il ne produisait aucune sensation de lumière, et cependant il brûlait du papier, enflammait des allumettes, rendait le platine incandescent et le faisait même fondre.

613. — *Comment se propage la lumière?* — La lumière se propage en ligne droite : si l'on fait entrer un rayon de lumière solaire dans une chambre par un petit trou, on le voit dessiner sa route en ligne droite, en éclairant les poussières qui flottent dans l'air; les poussières situées en dehors de cette ligne droite restent sombres et invisibles.

614. — *Si aucun obstacle ne l'arrête, comment se propage la lumière?* — En tous sens et sphériquement, c'est-à-dire que tous les points à égale distance de la source lumineuse sont également éclairés, et d'autant plus qu'ils sont plus voisins de la source.

615. — *Suivant quelle loi l'intensité de la lumière diminue-t-elle avec la distance?* — En raison inverse du carré des distances, c'est-à-dire qu'à une distance double, triple, etc., l'intensité de l'éclairement est quatre fois, neuf fois, etc., plus faible.

616. — *Comment les divers corps se comportent-ils par rapport à la lumière qui tend à les traverser?* — Les uns, appelés *transparents*, comme l'eau et le verre, la laissent passer sans presque l'affaiblir ou l'éteindre; on voit très bien à travers leur substance. Les seconds, appelés *translucides*, comme le papier mince ou huilé et le verre dépoli, en laissent passer encore une certaine portion, mais beaucoup moindre. Les troisièmes, enfin, appelés *opaques*, ne laissent point passer la lumière du tout; ils l'arrêtent au contraire ou l'éteignent.

(*à suivre.*) H. DE PARVILLE.

---

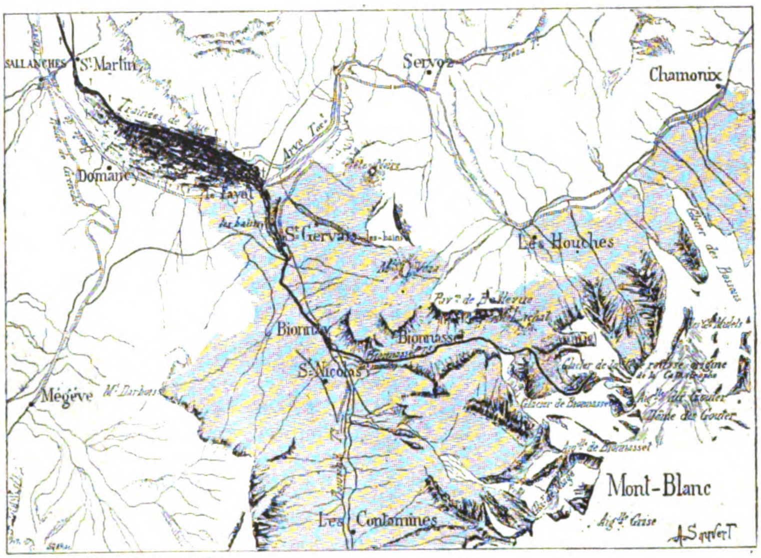
(1) Voir le n° 244.

RECETTES UTILES

Pierre a aiguiser artificielle. — Rien n'est plus facile que de fabriquer une pierre artificielle pour aiguiser les outils et de lui donner le mordant voulu. Prenez de la gélatine de très bonne qualité, que vous fondrez avec la même quantité d'eau. Cette solution doit être faite dans l'obscurité, car la lumière du jour est préjudiciable à la gélatine et nuirait à la réussite de l'opération.

Quand elle sera fondue, ajoutez 1 et demi pour 100 de bicarbonate de potasse en solution dans un peu d'eau, prenez 9 fois le poids de la gélatine d'émeri en poudre très fine et de silice pulvérisée et mélangez le tout intimement pour obtenir une pâte très homogène.

Moulez cette pâte selon la forme que vous désirez lui donner et pressez dans le moule aussi fort que vous pouvez pour consolider la masse. Une fois qu'elle aura été bien séchée au soleil, vous aurez une pierre à aiguiser de toute première qualité.



La catastrophe de Saint-Gervais. — Marche de l'avalanche.

Champignonnière économique. — Voici une méthode fort simple et fort peu coûteuse d'établir une couche à champignons produisant toute l'année :

Dans une caisse de bois blanc d'environ 50 centimètres de profondeur et de 1 mètre carré de surface, placez une épaisseur de 8 à 10 centimètres de bouse de vache séchée et mélangée avec un quart de terre légère. Ayez ensuite du blanc de champignon, que vous répandrez dans une seconde couche de terre et de bouse de 4 à 5 centimètres. Tassez légèrement et couvrez de 20 centimètres de terre que vous entretiendrez humide par de fins arrosages; quelques semaines plus tard (six ou huit) apparaîtront à la surface les premiers champignons qu'on pourra cueillir, et pendant au moins deux années, à la seule condition d'entretenir l'humidité, on aura une récolte incessante. La caisse doit être placée de préférence dans un lieu où la lumière ne soit pas trop vive. On peut indiquer comme lieu très convenable la partie obscure des écuries à chevaux ou étables à vaches.

Chapeaux empoisonneurs. — Autant que possible, lorsque vous choisissez un chapeau, prenez-en un dont la bande intérieure, entourant la tête, soit brune ou blanche ; la coloration des autres est, en effet, obtenue, la plupart du temps, à l'aide de couleurs d'aniline qui sont absorbées par la peau du front et dont le moindre inconvénient est de déterminer de violentes migraines et des boutons d'une guérison difficile.

* * *

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

La catastrophe de Saint-Gervais.

Dans la nuit du 12 au 13 juillet, à deux heures du matin, une brusque trépidation, précédée par un violent coup de vent, annonçait aux quelques habitants de l'établissement de bains éveillés à cette heure avancée, qu'un effroyable cataclysme se déchaînait.

Au même instant la maison s'effondrait, balayée par un torrent de boue qui charriait des rocs, des troncs d'arbres et d'immenses blocs de glace. Huit à dix minutes après, le torrent s'était écoulé ne laissant après lui qu'une immense plaine de limon.

Ce fleuve de boue accourait, après avoir suivi les vallées du Bonnant et du Bionassay, de ce dernier glacier. Les grandes chaleurs et les vents chauds avaient déterminé une fonte rapide des glaces accrochées aux flancs du mont Blanc et avaient déterminé la catastrophe. Le lit du torrent n'avait pu contenir cette immense trombe, qui avait rempli la vallée, détruisant tout sur son passage.

Pour bien comprendre comment la catastrophe a pu se produire et pour quelles raisons les gorges ont été remplies par le fleuve, une courte description de la région est nécessaire.

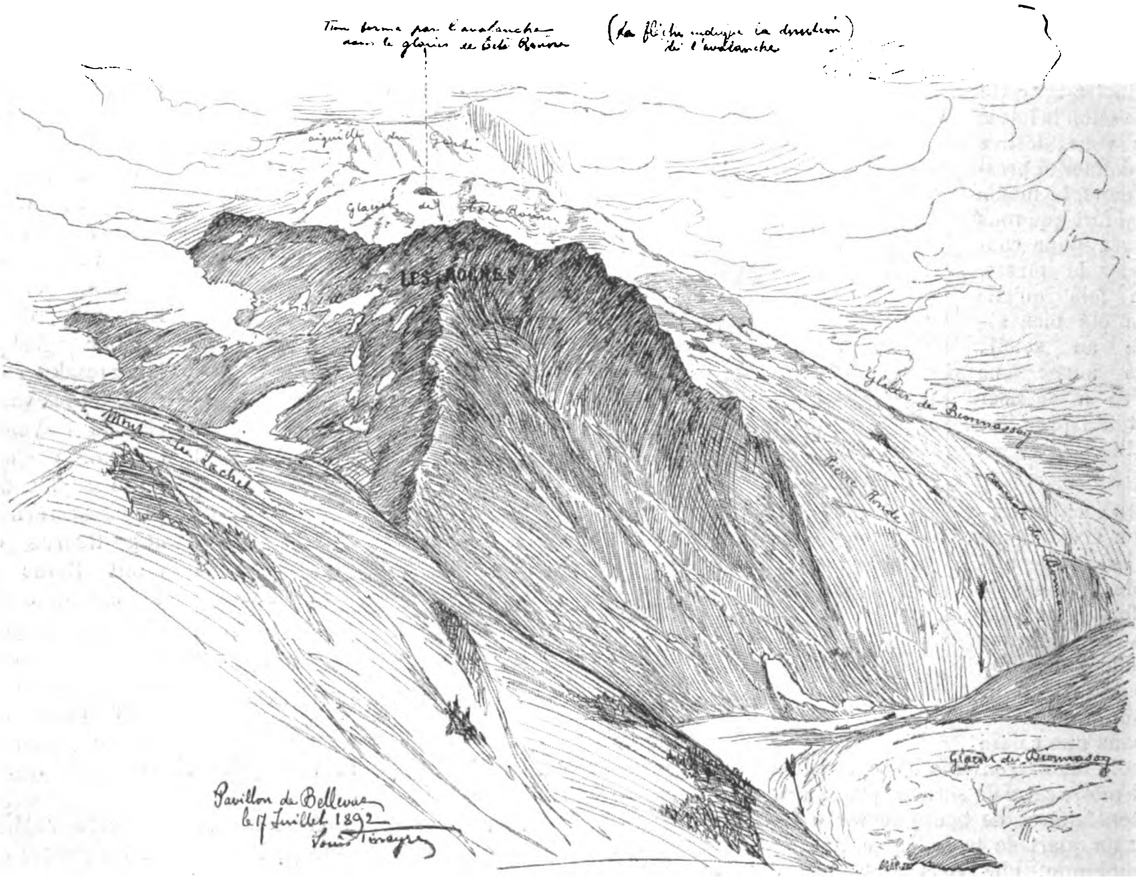
Le Bionassay est un affluent du Bonnant, torrent qui se jette ensuite dans l'Arve. Ces deux torrents reçoivent les eaux de la plus grande partie des glaciers du mont Blanc; les uns, glacier des Glaciers, glacier de Tré-la-Tête, glacier de la Frasse sont en communication directe avec le Bonnant; mais la pente que suivent leurs eaux est assez faible et leur écoulement par conséquent assez lent. Il n'en va pas de même pour le glacier du Bionassay qui ne se trouve qu'à une distance de 8 kilomètres du sommet du mont Blanc alors que la différence d'altitude est de 3,310 mètres. Il s'ensuit que les eaux s'écoulent avec une vitesse considérable.

De là les eaux se dirigent par une gorge étroite jusqu'au Bonnant, où elle s'élargit, et atteint 500 mètres, pour se rétrécir brusquement en un couloir étroit, long de 2 kilomètres, où se trouvait l'établissement d'eaux thermales de Saint-Gervais. Au-dessous, le Bonnant, toujours encaissé, va se jeter dans l'Arve au Fayet. L'établissement de Saint-Gervais occupait toute la largeur de la gorge, le village était situé à 150 mètres au-dessus, sur les flancs de la montagne.

Voyons maintenant quelle a été la marche du torrent. Voici ce qu'ont dit les guides envoyés pour reconnaître le glacier au sujet de l'origine de la débâcle, dans une lettre adressée au sous-préfet.

« L'avalanche d'eau et de glace provient d'un lac formé sous le glacier de la Tête-Rousse, au pied de l'aiguille du Goûter. Ce glacier est d'une largeur d'environ 100 mètres sur 30 de haut; il a été coupé perpendiculairement par la pression de l'eau. Le glacier forme dans ce moment une grotte d'environ 35 mètres de large sur 15 de haut. Il nous a été impossible d'apprécier sa longueur.

« Tout près de l'ouverture de cette grotte se trouve de la neige. Cela fait supposer que l'eau a été projetée au loin et a dû former une immense cascade surplombant le rocher. »


Trou formé par l'avalanche dans le glacier de Tête Rousse
(la flèche indique la direction de l'avalanche)
aiguille du Goûter
Glacier de Tête Rousse
LES ROGNES
Mont du Lachat
Glacier de Bionnassay
Pierre Ronde
Glacier de Bionnassay
Pavillon de Bellevue
le 17 Juillet 1892
Louis Tinayre

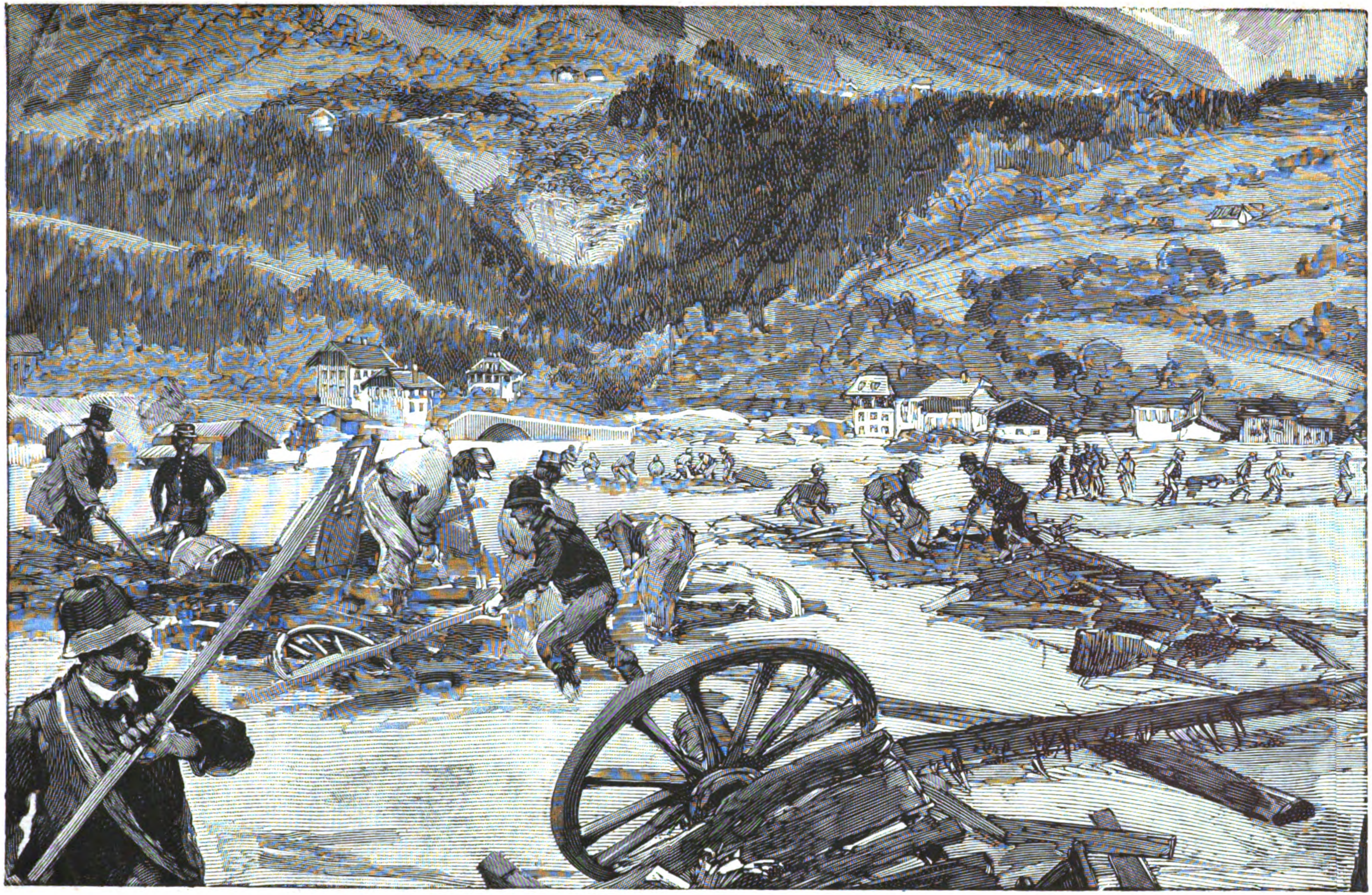
La catastrophe de Saint-Gervais. — Plan des glaciers.

Le torrent a débouché dans la gorge, commençant son œuvre de dévastation en emportant le chalet de la Pierre avec la bergère qui y habitait, et la meunerie-scierie du Mouneray. Tout le long de la gorge, le fleuve de boue a laissé sa trace sur les rochers à 35 ou 40 mètres de hauteur ; il avait, à ce moment, 40 mètres de large comme la gorge.

En arrivant dans la vallée du Bonnant, le torrent a emporté le pont sur lequel passe la route de Saint-Gervais aux Contamines et a détruit le village de Bionnay, en confluant avec le Bonnant. Il s'est étalé dans la vallée de ce torrent et s'est précipité vers la gorge de Saint-Gervais. Là, il semble s'être arrêté, s'il faut en croire les traces de boue qui s'élèvent jusqu'à 50 ou 60 mètres; puis, s'engageant dans la gorge il détruisit l'établissement de bains.

De là il se précipita vers l'Arve, emportant le pont et le hameau du Fayet. Dans sa course, il avait détaché et entraîné une ou deux maisons tout entières, qu'il a déposées 500 mètres plus loin.

Les dégâts sont considérables; ils peuvent être évalués à environ 1,500,000 francs. Le nombre des victimes, que l'on ne connaît pas encore complètement, est porté, approximativement, à 160 personnes. On aurait grande tendance à augmenter ce chiffre, car à chaque instant, il arrive des dépêches de gens télégraphiant que quelqu'un des leurs a disparu sans laisser de nouvelles, depuis quelques jours. Une armée d'ouvriers, aidée par des détachements de soldats, est sur les lieux, déblayant, avec



La catastrophe de Saint-Gervais. — La mer de boue.

la plus grande rapidité, les ruines qui couvrent la terre. Les autorités civiles et militaires sont en permanence dans la vallée, tâchant de reconstituer l'identité des cadavres avec les lambeaux de vêtement qu'on retrouve.

Sur tout le cours de l'Arve, des barques, montées par des gendarmes ou des douaniers, accrochent les débris de toutes sortes charriés par la rivière. On a même établi un barrage composé de fortes cordes, à 100 mètres environ du confluent avec le Rhône.

B. LAVEAU.

POSTES ET TÉLÉGRAPHES

LA POSTE ATMOSPHÉRIQUE

Les tubes pneumatiques pour le transport des dépêches existent depuis longtemps à Londres, à Paris, à Berlin, à Liverpool, Manchester, Birmingham, Glasgow, Marseille. Leur principe est celui-ci : les stations à desservir sont reliées par un tube bien calibré ; soit par refoulement, soit par aspiration, on produit entre les deux extrémités une différence de pression atmosphérique, d'où courant d'air violent vers le point de faible pression et entraînement possible d'un objet introduit dans le tube. Dans la pratique, cet objet est une boîte contenant les dépêches. Elle porte un piston obturateur qui reçoit la poussée du courant d'air et détermine le rapide entraînement de la boîte.

Une question se pose de suite : on a le fil électrique, c'est-à-dire la transmission instantanée, pourquoi lui substituer un instrument certainement bien inférieur comme rapidité? En effet, la *communication* électrique est instantanée, mais il faut à l'employé un temps appréciable pour expédier le télégramme ; s'il y a cent dépêches à expédier, ce qui n'est pas rare dans une grande ville, la centième ne partira guère que deux heures après avoir été déposée. Si deux cents télégrammes s'accumulent au guichet — fait très possible à certains moments et sur certains points — il n'y a plus aucun avantage à télégraphier et il eût été plus simple de prendre un commissionnaire.

Au contraire, la boîte que l'air chasse dans le tube pneumatique renferme de très nombreux télégrammes; ils partent tous à la fois; chaque expéditeur a écrit le sien, qu'on envoie tel quel; l'employé n'a eu qu'à réunir toutes les dépêches en un paquet — soit dix secondes — à les fourrer dans les boîtes, celles-ci dans le tube, et à tourner un robinet — vingt autres secondes. — Le train de boîtes (on en met plusieurs à la suite) voyage une minute ou deux ; dix ou quinze s'il y a des relais. Arrivés à destination, on remet ces plis à de jeunes employés qui les portent à domicile. Cette dernière phase de la transmission est celle qui retarde le plus le télégramme pneumatique, comme, d'ailleurs, la dépêche télégraphique.

Mais un autre avantage de l'expédition par tubes, c'est qu'au lieu des dépêches en style nègre, raccourcies autant que possible pour limiter la dépense, on peut écrire de véritables lettres, la taxe étant fixe et non plus proportionnée au nombre de mots : pour 0 fr. 30 on a droit à une carte ouverte, où l'on peut faire entrer douze grandes lignes; un télégramme ordinaire de même importance vaudrait 7 à 8 francs.

En payant dix sous, on achète une carte plus grande, et *fermée*, le *petit bleu* dont les Parisiens font un constant usage. Un petit bleu bien rempli équivaut à une dépêche de 20 à 25 francs ; il a sur elle l'avantage d'une complète discrétion et parvient au destinataire au bout d'une demi-heure, d'une heure, de deux au plus, quand il y a plusieurs relais et que la maison à desservir est loin du bureau de réception. Je parle de ce qui se passe à Paris.

Pour les grandes distances, pour un service moins chargé, le fil électrique reprend ses avantages ; mais il vaut bien moins pour les communications intérieures d'une grande ville comme Londres, New-York, Paris, et même Lyon, Marseille ou Bordeaux. Aussi les télégrammes de Paris pour Paris s'expédient depuis longtemps par tube pneumatique; il paraît que depuis le 1er mai on a repris entre certains points de la capitale un service de télégrammes électriques. Ils pourront répondre à quelques besoins spéciaux; mais il est certain que la masse des dépêches continuera, avec le plus grand avantage, à suivre la voie pneumatique.

La supériorité du procédé bien établie, entrons un peu dans le détail, en prenant pour exemples les appareils installés à Paris. La *ligne* est formée de tubes en fer, bien réguliers, de 0^{m},065 de diamètre intérieur et de 7 à 8 mètres de long. La partie délicate, ici, ce sont les joints : il les faut bien étanches, ce qu'on obtient par l'interposition d'une rondelle de caoutchouc, et parfaitement lisses à l'intérieur.

Les *chariots porteurs* sont des étuis cylindriques, de bois ou de métal enveloppé de cuir, d'un diamètre (0^{m},055) un peu plus faible que celui du tube et long de 0^{m},14. Chaque étui contient quarante dépêches. On peut en faire partir dix à la fois, soit quatre cents télégrammes. Le dernier, nommé *chariot moteur*, est chargé de pousser le train : pour cela on dispose à son extrémité un cuir qui le dépasse légèrement et qu'on a découpé en dents chevauchant les unes sur les autres. Sous la poussée de l'air, il s'applique contre les parois du tube à la façon d'un cuir embouté et forme piston étanche.

Au début, la *force motrice* était empruntée à l'eau de la Ville : en s'écoulant d'un réservoir supérieur dans un réservoir clos et inférieur, elle comprimait l'air dans celui-ci. Supposons à ce dernier une capacité de 2 mètres cubes : s'il venait à se remplir d'eau à moitié, la masse d'air qu'il contenait étant réduite aussi à moitié de son volume avait acquis une pression deux fois plus forte. Pour obtenir ce résultat, le réservoir supérieur devait dominer l'autre d'un peu plus de 10 mètres. Entre la pression de l'air extérieur et celle du réservoir clos, on disposait alors d'une différence initiale d'une atmosphère, dont les trois quarts utilisés pour chasser le train pneumatique.

(à suivre.) E. LALANNE.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

LES

NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES(1)

Encore la question du halo. — Les procédés de MM. Mendoza et Léon Vidal. — Le problème est-il résolu? — L'exposomètre Watkins. — Les quatre facteurs principaux du temps de pose. — Le porte-objectif et l'essoreuse pour clichés de MM. Clément et Gilmer.

La question du halo vient récemment de faire parler d'elle pour affirmer son constant état de vie. Dans une communication faite à la Société française de photographie, M. Mendoza préconise un moyen nouveau pour empêcher la formation du halo, dans le cas où la surexposition n'est pas suffisante pour le détruire complètement. Il consiste à noircir à la flamme d'une bougie la face postérieure de la lentille de l'objectif. Voilà il me semble un procédé extrême et un peu bien dangereux. Qu'on tente l'expérience avec un objectif de valeur insignifiante, soit, mais lorsqu'on possède un instrument de marque la tentative devient délicate. Non seulement ce procédé manque absolument de propreté, mais encore la lentille peut se briser sous l'action de la chaleur. Le cas se présente assez souvent pour les condenseurs des lanternes de projection. Je veux bien admettre que la flamme d'une bougie développe moins de chaleur que les lumières employées dans la projection. Toutefois si l'on arrive à noircir bien également la lentille sans bris ni félure, on risquera fort de la rayer, lorsqu'il s'agira de la nettoyer pour l'usage courant. Certes l'interposition d'un écran de verre teinté en noir de fumée serait préférable. Par malheur M. Mendoza a constaté que l'emploi d'un tel écran ne donne pas les mêmes résultats que l'objectif noirci. Il faut donc s'en tenir bon gré mal gré au noircissement de la lentille postérieure. J'avoue, pour ma part, que je me garderai bien de soumettre mes objectifs à ce maquillage dangereux. A ce propos, M. Léon Vidal a rappelé sa méthode de suppression du halo à l'aide d'une teinture à l'acide picrique, présentée par lui au syndicat général de la photographie pendant le mois de mai 1891.

« Si d'une part, l'on expose une plaque sensible ordinaire, recouverte d'un morceau de papier noir, percé d'un trou circulaire, à la lumière d'une bougie pendant trois minutes et à la distance de $0^m,50$ centimètres de la source lumineuse ; si, d'autre part, on fait la même opération avec une plaque ordinaire teinte à l'acide picrique neutralisé par de l'ammoniaque et qu'on développe simultanément les deux épreuves, on remarque que la première porte, autour du disque noir correspondant au trou, une auréole très prononcée, soit un halo, tandis qu'il n'en existe aucune trace sur l'autre plaque, où le disque noir se détache très nettement sur un fond également translucide. Pour préparer les plaques *ordinaires* à la gélatine, de façon à les préserver contre le halo, à l'aide du moyen sus-indiqué, on fait une solution saturée d'acide picrique à la température ordinaire (c'est environ 2 grammes d'acide picrique pour 100 grammes d'eau), puis on neutralise cette solution avec de l'ammoniaque ajoutée goutte à goutte, jusqu'au moment où la solution ne rougit plus le papier de tournesol. Les plaques y sont successivement immergées, on les y laisse deux à trois minutes. Elles sont ensuite sorties du bain et mises à sécher à l'abri de toutes poussières. La sensibilité des plaques est diminuée d'un tiers environ.

« Des plaques orthochromatiques, traitées de la même façon, donneraient du halo. Il faut donc n'user de cette méthode que pour des plaques à la gélatine dites *ordinaires*. Pour les plaques orthochromatiques il faut recourir au procédé le plus connu et qui consiste en une couche de collodion coloré avec du violet de méthyle et de la chrisoïdine passée au dos des plaques. Lors du développement, cette couche est facilement enlevée à l'aide d'un chiffon souple. »

Jusqu'ici ce dernier procédé me paraît encore le meilleur à employer pour toutes les plaques ; car, pratiquement, il existe pour l'amateur une appréhension et une difficulté réelles à baigner et à faire sécher convenablement les plaques avant de s'en servir. De plus M. Vidal oublie de nous dire si les plaques traitées à l'acide picrique se conservent plus ou moins longtemps. Il existe aussi la question troublante du temps de pose. Il est vrai que l'on peut se servir de petits appareils destinés à le calculer avec assez de précision.

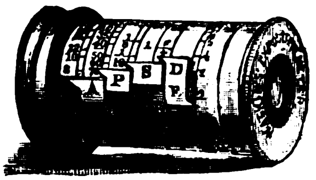
L'exposomètre de M. Watkins, dont MM. Poulenc frères sont les dépositaires, me semble tout indiqué pour cet usage. Les diverses expériences que j'ai faites avec cet instrument m'ont donné des résultats très concluants. A première vue, son maniement paraît extrêmement compliqué. A l'usage cette complication disparaît.

Parmi les facteurs devant être pris en considération pour la détermination du temps de pose, quatre seulement ont une importance marquée dans la pratique courante. Ce sont : 1° la sensibilité de la plaque ; 2° la couleur ou le caractère du sujet ; 3° le diaphragme ; 4° la force actinique de la lumière tombant sur le sujet. M. Watkins représente ces facteurs par les lettres P, S, D, A. Les facteurs P et S, déterminés préalablement par l'expérience, sont inscrits sur des tableaux accompagnant l'appareil, D nous est toujours connu, nous n'avons donc plus à nous préoccuper que de A.

Or l'appareil se compose d'un tube présentant à l'une de ses extrémités un simple actinomètre et à l'autre une boîte renfermant un pendule à chaîne. Quatre anneaux calculateurs se meuvent sur la circonférence du tube et portent les index P, S, D et A. Lorsqu'ils sont en concordance avec les numéros voulus, inscrits sur le tube et représentant la valeur de chaque facteur, ils entraînent un cinquième index E qui indique la pose exacte. Soit une plaque Lumière étiquette bleue, un paysage avec bâtiments aux premiers plans et un diaphragme F/11, on consulte les tableaux donnés avec l'appareil et l'on voit que, dans l'espèce, P est représenté par le chiffre 65, S par 100. On pousse avec la main gauche l'index P au chiffre 65, S au chiffre 100 et D au chiffre F/11. On défait alors le couvercle de la boîte du pendule, on lui imprime un mouvement d'oscillation, on amène une surface fraîche du papier sensible sous l'ouverture de l'actinomètre dont on présente la face à la lumière tombant sur le sujet. On compte les oscillations par 0, 1,2, etc., jusqu'au moment où la teinte du papier sensible coïncide *exactement* avec l'échantillon de teinte normale fixé sur l'appareil. Le nombre des oscillations, comptées à une extrémité seulement du balancement, donne en secondes le temps que le papier à mis à s'impressionner à la teinte normale. On pousse A sur ce chiffre. E indique alors le temps de pose. Tout le travail consiste donc dans cette détermination assez simple et assez rapide de A. Ce petit instrument peut aussi servir à évaluer le temps de pose nécessaire pour des agrandissements, des photocopies au châssis-presse, etc. Il me paraît donc très propre à rendre d'excellents services aux amateurs, surtout dans certains cas spéciaux, en dehors de la pratique courante et que ne saurait prévoir le meilleur tableau des temps de pose.

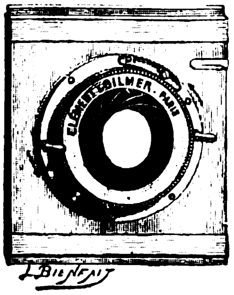
---

(1) Voir le n° 241.

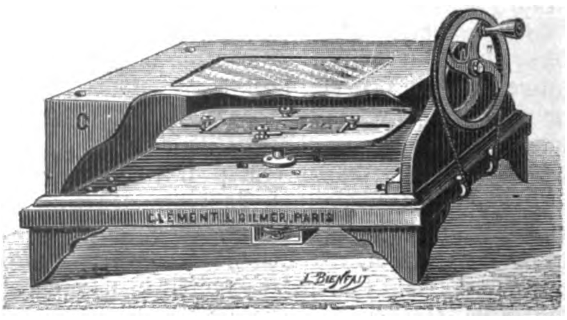


Les nouveautés photographiques.
L'exposomètre Watkins.

Si cependant l'emploi de cet appareil secondaire, quel que recommandable qu'il soit, n'est pas d'une nécessité absolue il en est d'autres dont un amateur ne devrait jamais se passer. Ainsi par exemple le porte-objectif. Les moyens d'adapter l'objectif à la chambre noire ont été une des préoccupations du Congrès de 1889. Il a même préconisé l'emploi d'une série normale d'embases filetées présentant des dimensions nettement définies. Ce n'était en somme qu'une réglementation de la chose existante, dont quelques modifications pratiques avaient déjà été données par MM. Molteni et de Villechole. La remise au jour du diaphragme iris indiqué jadis par Niepce, a permis, grâce à ses modifications nouvelles, de résoudre le problème d'une monture unique pour les objectifs de toute grandeur. Je crois que l'idée première en est due à M. H. Fourtier. Toujours est-il que l'exécution appartient à MM. Clément et Gilmer. Seize llames de cuivre mince sont logées dans une bague de faible saillie. A l'une de leurs extrémités elles tournent autour d'un pivot fixé sur l'embase de l'appareil destiné à être vissé sur la chambre noire. A l'autre extrémité, elles portent un tenon saillant s'engageant dans des fentes rayonnées pratiquées sur une couronne de cuivre. C'est le moteur. Il est solidaire d'une seconde bague portant une embase qui recouvre exactement l'embase inférieure. Deux boutons de manœuvre se dressent aux extrémités du diamètre de cette contre-bague et permettent de lui inprimer un mouvement rotatif dont l'amplitude atteint un sixième de circonférence environ. En agissant sur ces boutons les extrémités des lamelles se rapprochent du centre. Il suffit donc de présenter dans l'ouverture l'extrémité de l'objectif débarrassée de sa rondelle d'attache et d'agir sur les boutons jusqu'à ce que l'objectif soit fortement saisi et retenu par cette sorte de mâchoire circulaire qui reste fixée par le serrement à fond d'une vis moletée montée sur l'un des boutons. L'ouverture fournie par l'appareil n'est pas, il est vrai, un cercle parfait mais bien un polygone de seize côtés curvilignes. Il se rapproche suffisamment de la circonférence pour que la chambre noire reste complètement étanche. C'est certainement, jusqu'à nouvel ordre, le meilleur porte-objectif qui soit.



Les nouveautés photographiques.
Porte-objectif.



Les nouveautés photographiques.
Essoreuse pour clichés.

MM. Clément et Gilmer, successeurs de M. Laverne, cherchent d'ailleurs à conserver toute la réputation de cette maison. Après nous avoir donné un porte-objectif excellent, ils viennent de construire une essoreuse pour clichés. Le principe essentiel de cet appareil consiste dans un plateau horizontal muni de quatre griffes mobiles pouvant maintenir un phototype d'un format quelconque. Une corde sans fin actionnée par une manivelle met ce plateau en mouvement. Une boîte enveloppe, munie d'une ouverture vitrée qui permet de suivre les progrès du séchage, recouvre le plateau et elle est percée de trous disposés de telle sorte que le plateau en tournant forme ventilateur.. En huit ou dix minutes le séchage est complet. Une ou deux minutes même suffisent si l'on a eu soin de tremper préalablement le cliché dans de l'alcool. Voilà certes un petit appareil qui comblera de joie les amateurs pressés.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

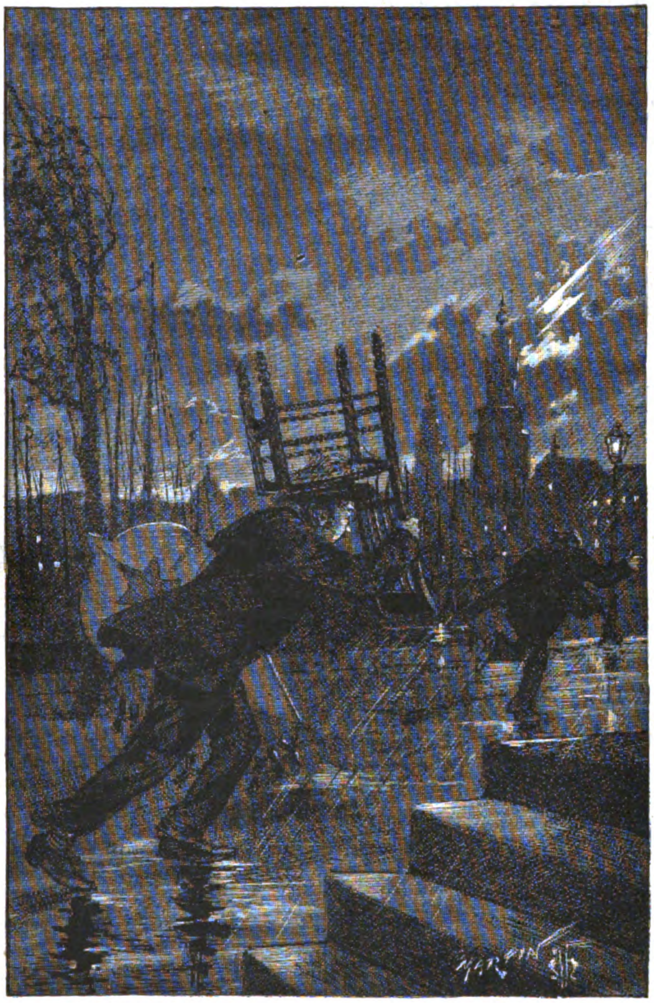
ROMAN SCIENTIFIQUE

—

LA PERLE NOIRE

I

Quand il pleut à Amsterdam, il pleut bien, et quand le tonnerre s'en mêle, il tonne bien ; — c'est la réflexion que faisait, un soir d'été, à la nuit, mon ami Balthazar Van der Lys, en courant le long de l'Amstel pour regagner son logis avant l'orage. Malheureusement, le vent du Zuyderzée courait plus vite que lui. Une épouvantable rafale s'abattit tout à coup sur le quai, secouant les volets, brisant les enseignes, tordant les girouettes ; et une certaine quantité de pots de fleurs, de tuiles, d'*espions* et de serviettes détachés des toits ou des fenêtres, s'en allèrent pêle-mêle dans le canal, suivis du chapeau de Balthazar, qui eut toutes les peines du monde à ne pas suivre son chapeau. Après quoi le tonnerre éclata ; après quoi les nuages crevèrent ; après quoi Balthazar fut mouillé jusqu'aux os et se mit à courir de plus belle.



LA PERLE NOIRE. — Cornélius, se coiffant de sa chaise, le suivit. (P. 174, col. 1.)

Pourtant, à la hauteur de l'Orphelinat, il se rappela qu'il est dangereux d'établir des courants par ces temps d'orage. Les éclairs se succédaient sans relâche ; le tonnerre grondait coup sur coup : un malheur est vite arrivé. Cette remarque l'épouvanta tellement qu'il se jeta à l'aveuglette sous un auvent de boutique, où quelqu'un le reçut dans ses bras et faillit rouler à terre avec lui — un monsieur tranquillement assis sur une chaise — et ce monsieur n'était autre que notre ami commun, Cornélius Pump, que je vous donne pour le premier savant de la ville.

« Tiens !... Cornélius !... Que diable fais-tu là sur une chaise ? dit Balthazar en se secouant.

— Oh ! là ! là ! répondit Cornélius inquiet, ne t'agite pas ainsi : tu vas casser le fil de mon cerf-volant ! »

Balthazar se retourna, croyant que son ami se moquait de lui ; mais il le vit, non sans stupeur, gravement occupé à ramener à lui, par un fil de soie, le plus beau cerf-volant qu'Amsterdam eût jamais vu flotter dans les airs. Ce majestueux joujou se balançait sur le canal à une hauteur prodigieuse, et ne semblait regagner la terre qu'avec dépit. Cornélius tirait, le cerf-volant tirait, et le vent, compliquant la difficulté, s'amusait beaucoup de ce petit débat. Mais ce qui était bien fait pour provoquer l'admiration, c'est la queue du cerf-volant, deux fois plus longue qu'elle ne l'est d'ordinaire, et toute agrémentée de petits flocons de papier, en quantité innombrable.

« Quelle diable d'idée, s'écria enfin Balthazar, de jouer au cerf-volant par un temps pareil ?

— Je ne joue pas au cerf-volant, nigaud, répondit Cornélius en souriant de pitié, je constate la présence de l'acide nitrique dans les nuages chargés d'électricité... : témoin, ajouta le savant, qui, cette fois, saisit le cerf-volant décidément vaincu, et qui jeta un coup d'œil sur les petits papiers dont la queue était garnie..., témoin mon papier de tournesol qui est rougi, comme tu vois...

— Ah ! bon, répliqua Balthazar avec le sourire un peu narquois de l'ignorant qui ne comprend rien à ces puérilités de la science !... ah ! c'est pour étudier !... Joli moment !

— Je crois bien, répondit naïvement Cornélius, et quel observatoire !... Regarde-moi cela ! Pas de maisons rapprochées ! Un bel horizon ! Dix paratonnerres en vue, et tout en feu !... Voilà assez longtemps que je le guette, ce scélérat d'orage, et que je me promets bien de venir ici pour le regarder nez à nez ! »

Un violent coup de tonnerre éclata sur ces mots.

« Va ! va ! reprit Cornélius, gronde et grogne tant que tu voudras ; je te tiens et je te dirai ton fait !

— Et que vois-tu là de si intéressant ? dit Balhazar, que l'eau du ruisseau commençait à envahir, et qui n'était pas de belle humeur.

— Pauvre homme, répliqua Cornélius avec un sourire de pitié; réponds-moi, qu'est-ce que cela?...

— Parbleu! c'est un éclair! dit Balthazar ébloui.

— Oui, mais de quelle nature?...

— De la nature des éclairs.

— Tu ne m'entends pas, reprit Cornélius, il y a éclair et éclair. Nous avons d'abord l'éclair de *première classe*, en forme de sillon lumineux, resserré, très arrêté sur les contours, affectant la forme du zigzag et la couleur blanche, purpurine ou violacée; puis, l'éclair de *seconde classe*, nappe de lumière étendue, généralement rouge, qui peut embrasser tout l'horizon; et enfin, l'éclair de *troisième classe*, roulant, rebondissant, élastique et de forme le plus souvent sphérique; mais est-il réellement globulaire, ou bien n'est-ce qu'une illusion d'optique?... Voilà précisément le problème qui me taquine depuis si longtemps! Tu me diras, il est vrai, que les globes de feu ont été parfaitement observés par Howard, Schübler, Kaïntz...

— Oh! je ne dis rien du tout, répondit Balthazar; voici l'eau qui gagne, et je voudrais bien m'en aller.

— Attends-moi, dit Cornélius; quand j'aurai vu mon éclair sphérique...

— Ma foi, non; je ne suis qu'à trois cents pas de ma maison, je me risque. Et si tu veux bon feu, bon souper, bon lit au besoin, et, en fait de globe, celui de ma lampe, je t'offre tout cela. Est-ce dit?

— Attends un peu, mon éclair ne peut tarder... »

Balthazar, sans répondre, allait s'élancer dans la rue, quand, subitement, un éclair sinistre et cuivré déchira la nue, et au même instant la foudre éclata avec un effroyable vacarme à quelques centaines de pas. La secousse fut si violente que Balthazar fléchit sur ses genoux et faillit choir.

« Il y a globe positivement, dit Cornélius; et cette fois je l'ai bien vu: allons souper! »

Balthazar, aveuglé et étourdi, se ramassait.

« La foudre est tombée du côté de ma maison!

— Non! répondit Cornélius, c'est sur le quartier des Juifs! »

Balthazar, sans l'écouter, se mit à courir en dépit du danger, et Cornélius, rassemblant ses petits papiers et se coiffant de sa chaise, se décida à le suivre malgré la pluie qui redoublait.

A l'entrée du Zwanenburger-straat, où est sa demeure, mon ami Balthazar fut complétement rassuré. Aucune flamme n'illuminait la rue, et la maison était encore à sa place. Il franchit d'un bond l'escalier du perron et frappa deux ou trois coups en maître. Toutefois, on s'empressa si peu d'ouvrir, que Cornélius eut le temps de le rejoindre. Balthazar frappait à tour de bras.

« Conçoit-on cette Christiane qui n'ouvre pas! »

A la fin, Christiane se décida. Elle était pâle à faire peur; ses mains tremblaient, et c'est à peine si elle pouvait parler...

« Ah! monsieur, dit-elle, avez-vous entendu ce coup de tonnerre?...

— Il t'a donc rendue sourde? répondit Balthazar en s'élançant dans la maison; vite! du linge, ma fille, un grand feu et le couvert!... »

Il franchit les quatre ou cinq marches de l'escalier d'une enjambée; et, poussant la porte de la grande salle, il alla tomber dans son fauteuil avec un soupir de soulagement. Cornélius suivait avec sa chaise...

(*à suivre.*) VICTORIEN SARDOU,
de l'Académie Française.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 18 juillet 1892

— *De la réparation immédiate des pertes de substance intra-osseuses, à l'aide de corps aseptiques.* On sait qu'il se forme souvent, dans le tissu osseux, à la suite de certaines affections, de nature tuberculeuse notamment, des modifications qui finissent par déterminer, par élimination de substance, de véritables excavations dans la charpente osseuse.

On a proposé différents moyens pour activer la réparation de ces pertes de substance osseuse qui, dès qu'elles atteignent certaines dimensions, exigent un temps considérable pour se combler, si même elles y parviennent jamais.

Lorsqu'on abandonne à elles-mêmes ces cavités, les bourgeons charnus qui les tapissent s'accroissent lentement, marchent de la périphérie vers le centre jusqu'à ce que le vide soit rempli; en même temps un tissu osseux nouveau se développe sous forme de prolongements qui procèdent de la paroi cavitaire elle-même et envahissent peu à peu le tissu de granulations, jusqu'à ossification totale.

Ce travail réparateur est toujours fort lent; il se peut même, quand la perte de substance est de grandes dimensions et que le sujet n'est plus jeune ou se trouve dans de mauvaises conditions, qu'il fasse plus ou moins défaut et laisse persister une excavation souvent considérable.

On conçoit aisément que la réparation susdite serait plus rapide et plus parfaite si l'on augmentait artificiellement la formation des tissus nouveaux en leur fournissant une charpente provisoire comblant d'emblée la perte de substance et offrant un point d'appui aux éléments cellulaires émanant de ses parois. C'est ce que MM. Duplay, professeur de chirurgie à la Faculté de médecine de Paris, et Cazin, chef de clinique, ont tenté d'obtenir en remplissant les cavités osseuses, créées expérimentalement chez des animaux avec différents corps spongieux, et en utilisant diverses matières aseptiques journellement employées en chirurgie, telles que la gaze iodoformée, le coton, la soie, le catgut, l'éponge, etc., etc.

Cinquante-neuf expériences ont été tentées par eux sur trente chiens et vingt-neuf lapins adultes.

Ces animaux ayant été sacrifiés à époques fixes, l'examen micrographique des coupes faites sur les tissus nouveaux a montré qu'au cinquième jour déjà les fragments des corps étrangers aseptiques étaient complétement envahis par les éléments cellulaires. Il se constitue alors très rapidement un tissu jeune très vasculaire qui occupe tout le réseau formé par l'éponge dont les mailles sont désagrégées peu à peu, englobées pour ainsi dire et finissent par ne former qu'une très minime partie du corps réparateur.

En présence de ces résultats remarquables, MM. Duplay et Cazin estiment qu'il est permis d'espérer que cette méthode réussirait également sur l'homme chez lequel les occasions de l'appliquer s'offrent, nous l'avons dit, fort souvent.

— *Chimie.* M. Henri Moissan présente un mémoire sur la préparation et les propriétés du protoiodure de carbone. Ce composé, qui n'avait pas été obtenu jusqu'ici, peut se préparer en exposant à la lumière solaire le tétraiodure de carbone dont M. Moissan avait fait une étude antérieure. Le protoiodure de carbone présente une grande stabilité: il fond à 185° et n'est pas attaqué par l'acide azotique bouillant.

— *Un projet d'observations météorologiques sur l'Océan Atlantique.* Les recherches que le prince de Monaco poursuit depuis plusieurs années déjà sur l'océanographie lui ont fait songer aux avantages que la météorologie pourrait trouver à l'établissement d'un certain nombre d'observatoires sur les îles éparses de l'Atlantique.

Le moment n'était pas favorable jusqu'ici pour mettre cette question en avant, car l'un des plus importants de ces groupes d'îles, celui des Açores, n'était encore relié par le télégraphe à aucun continent. Mais une compagnie française qui vient d'obtenir la concession d'un câble transatlantique nouveau va combler cette lacune; le travail sera sans doute exécuté dans le courant de 1893. Il sera possible, dès lors, de connaître à tout instant par les télégrammes expédiés du Cap-Vert, des Antilles, des Bermudes et des Açores la marche des perturbations atmosphériques qui se forment sur l'Atlantique, et la prévision du temps réalisera de grands progrès en attendant que ces stations soient multipliées sur toutes les mers du globe.

Des observations recueillies et centralisées aux îles du Cap-Vert seraient intéressantes parce que ces îles sont placées non loin de la région où se forment la plupart des grands cyclones qui passent sur les Antilles et les États-Unis et qui, obliquant ensuite vers l'est, atteignent souvent les côtes d'Europe.

Les îles Bermudes seraient très bien situées au point de vue de notre continent pour un deuxième observatoire, car on peut affirmer que la majorité des perturbations dont le centre a passé dans le voisinage de ces îles affecteront l'Europe plus ou moins.

Enfin, les Açores, que leur situation met presque au centre des courbes tracées par le déplacement des perturbations atmosphériques nées sur l'Atlantique et par la circulation tourbillonnaire des courants marins superficiels, s'imposent comme troisième centre d'observations.

En terminant, le prince a annoncé à l'Académie qu'il mettait à la disposition des météorologistes l'observatoire météorologique créé et dirigé, à Monaco, avec beaucoup de science, par le Dr Gueirard, pour centraliser toutes ces observations, océaniennes et faire connaître celles-ci à toutes les stations intéressées.

— ***Le robina nicou.*** M. Chatin analyse une note de M. Geoffroi sur un poison végétal extrait d'une liane, le *robina nicou* qui possède une action telle sur les poissons d'eau douce qu'à la dose d'un dix-millième par litre il les étourdit et les tue. Cette propriété, bien connue des naturels de la Guyane, pays où la plante est assez abondante, est utilisée par eux pour la pêche. Ils jettent dans l'eau des fleuves le *robina nicou* et les poissons qui se trouvent dans un rayon de plusieurs mètres remontent immédiatement à la surface, étourdis comme après une explosion de dynamite. Ces poissons peuvent être mangés sans danger. Il n'en est pas toujours ainsi pour ceux qui ont été tués au moyen de la « coque du Levant » — substance employée pareillement, surtout dans le midi de la France — qui rend rapidement la chair toxique.

Ajoutons, pour le repos des sociétés de pisciculture, que cette plante ne supporte pas le climat d'Europe.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Pompe pneumatique pour cycles. — C'est toujours le même système que les autres. Le seul perfectionnement consiste dans l'adjonction au manche du piston de deux anneaux analogues à ceux des ciseaux, et dans lesquels on peut passer les doigts. Cette pompe a été construite à toutes les grandeurs; minuscule pour gonfler les caoutchoucs pneumatiques des roues de cycles, volumineuses pour les besoins industriels.

ACTUALITÉS

LES ACCIDENTS DE BALLON

ET LES MOYENS DE LES PRÉVENIR

Dans ce dernier mois de juin deux accidents épouvantables se sont produits dans des ascensions publiques. M. Dale, aéronaute du Cristal Palace, a exécuté devant vingt mille élèves des écoles une expérience qui a profondément ému cette foule réunie pour une grande fête. A peine le ballon était-il parvenu à une hauteur de quelques centaines de pieds qu'on l'a vu s'ouvrir et les voyageurs, soudainement précipités, s'écraser à la surface de la terre. Affreusement mutilé, M. Dale respirait à peine, ses trois compagnons étaient évanouis. L'un d'eux est mort de ses blessures et les deux autres ont eu de la peine à échapper aux suites d'une secousse aussi terrible.

Cette catastrophe a été l'objet d'une enquête qui a eu lieu devant le coroner de la division est du comté de Middlesex, et dans laquelle on a établi que le ballon explosionné avait été fabriqué en retaillant les débris d'un autre aérostat de dimension plus grande, nommé le *Géant*. En outre le ballon avait été vernissé pendant qu'il faisait très chaud, l'huile avait fermenté, et la résistance de l'étoffe avait été altérée par une sorte de demi-combustion. N'ayant point le temps de se dégager par l'orifice inférieur, le gaz a augmenté brusquement de pression, et, n'offrant plus qu'une résistance insuffisante, l'étoffe a cédé sous l'effort intérieur.

Quelques jours après, un aéronaute américain exécutait une ascension aérostatique à Boston. Se voyant entraîné sur la mer, notre confrère a pris peur, et a ouvert la soupape en tirant de toute sa force sur la corde. Le ballon s'est mis à descendre avec rapidité.

Mais, comme, affaiblie par un trop long usage, l'étoffe ne pouvait résister au frottement exercé par l'air, le ballon s'est ouvert depuis la soupape jusqu'à l'appendice, et il est tombé comme un aérolithe.

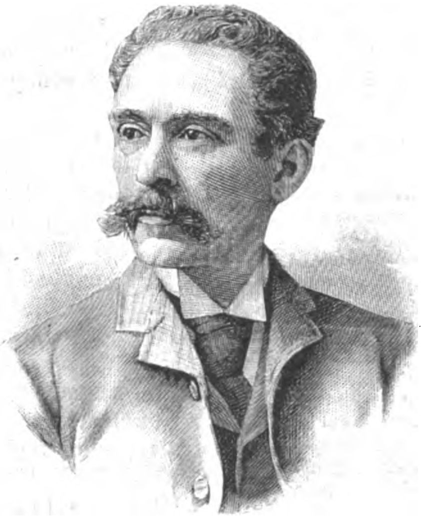
Heureusement l'aéronaute n'a pas réussi dans son dessein, et il a pris contact avec les flots; grâce à cette circonstance il a été seul victime de l'état déplorable de son matériel et de la trop grande rapidité de ses mouvements. Plus heureux que lui, ses passagers ont résisté au choc et ont été recueillis par un steamer.

On cite même des cas où un ballon a fait explosion sans aucune raison apparente. Le *Times* rapporte qu'une catastrophe de cette espèce est arrivée, il y a cinquante-deux ans, en Angleterre.

Sans remonter aussi loin, on a vu en 1876 l'*Univers* s'ouvrir dans une ascension à laquelle le colonel Laussedat et les officiers de l'établissement de Chalais-Meudon avaient pris part, mais l'enquête, que nous avons racontée avec détails dans nos *Aventures aériennes des grands aéronautes*, a démontré que le ballon ne s'était ouvert qu'à cause de l'affaiblissement de l'étoffe, qu'on avait laissée exposée pendant longtemps à l'action destructive de la gelée; cette fois encore, la cause du sinistre ne pouvait être attribuée qu'à la négligence des aéronautes.

Dans un ballon bien construit, en bon état, et mené avec une intelligence ordinaire, il n'y a point à redouter un semblable effondrement de l'étoffe. Cependant la perspective d'une catastrophe aussi terrible a toujours préoccupé assez vivement les aéronautes.

Eugène Godard a imaginé pour en diminuer les dangers un appareil assez ingénieux, c'est une sorte de parapluie qui fait tout le tour du ballon et qu'il nomme parachute équatorial. C'est grâce à cette ceinture de taffetas, que la catastrophe de l'*Univers* n'a point eu de suites aussi funestes que celles du ballon de M. Dale, et que les passagers en ont été quittes pour quelques jambes cassées ou quelques foulures.



Les accidents de ballon.
M. Dale, aéronaute du *Cristal Palace*.

M. Cappazza vient d'imaginer un procédé plus radical, qui consiste à remplacer le filet par un véritable parachute attaché à la soupape.

Le 13 juillet, il a exécuté à l'usine de La Villette une expérience qui montre qu'avec l'appareil dont il a enrichi l'aéronautique on n'a plus à redouter que le ballon s'ouvre de lui-même. En effet, il l'a fendu en deux, au moment où il planait à une hauteur de 1,500 mètres, et il a effectué sa descente avec autant de facilité qu'avec un ballon ordinaire.

L'expérience est certainement ingénieuse, et elle fait grand honneur à son auteur. Si on exécute une ascension avec un ballon fermé susceptible d'éclater, il sera indispensable d'y avoir recours. Mais dans les circonstances ordinaires, le danger d'explosion est trop faible pour qu'on s'y arrête. On ne doit s'en préoccuper que lorsque l'on passe l'inspection de son véhicule aérien, afin de rejeter celui qui n'aurait point une solidité suffisante.

L'expérience de M. Cappazza est d'autant plus importante, que son succès peut décider les autorités administratives à autoriser de nouveau à Paris les descentes en parachute, interdites actuellement dans la ville où elles ont été exécutées pour la première fois par l'aéronaute Garnerin.

Les personnes qui cultivent l'art aérien doivent être bien persuadées que les ennemis des ballons cherchent à exploiter toutes les circonstances pour interdire leur usage. L'incident dramatique du *Jupiter* a été salué par un article dans lequel M. Henri Rochefort a déchaîné contre eux toute sa verve. Que n'aurait pas dit le célèbre pamphlétaire, si les trois aéronautes avaient éprouvé le sort de Prince et de Lacaze !

Entraînés, par une ardeur qui s'explique, quand on se trouve en présence de la foule, et comptant un peu légèrement sur des précautions qu'on leur avait promis de prendre, ils se sont trouvés quelques minutes après leur départ dans la situation la plus critique.

Mais l'issue de cette campagne prouve que, même lorsqu'on est trahi par les attaches de son cône-ancre, on n'est pas perdu. On n'est jamais perdu lorsque l'on conserve le sang-froid nécessaire, et que l'on ne désespère point de revoir la France, cette noble France, où l'on aime tous ceux qui se lancent à corps perdu dans l'espace.

Est-ce que Rochefort lui-même ne doit pas sa popularité à la crânerie avec laquelle il a lancé contre l'Empire ces *ballons* perdus qui étaient ses Lanternes?

Comme il était mieux inspiré lorsque dans le *Soleil* du 15 mai 1865 il encourageait les essais de M. Smitter, simple ouvrier mécanicien qui avait l'ambition de lutter contre la tempête, avec un aérostat allongé de forme bizarre!

Qu'aurait-il dit si la police, dont il invoque aujourd'hui l'intervention, avait interdit les ascensions des aérostats que ses amis faisaient partir devant les fenêtres de la prison, où il était renfermé? Avec quelle éloquence il l'aurait vilipendée, si, sous prétexte de ménager la vie des aéronautes, elle s'était avisée de les empêcher de le distraire des ennuis d'une captivité qui attirait alors la sympathique attention de toute la France intelligente!

Ce qu'il y a de véritablement remarquable dans cette ascension mémorable du *Jupiter*, c'est qu'un bolide de taffetas a traîné pendant toute une nuit orageuse sur une mer tourmentée, non seulement sans éclater, mais en conservant intacte une grande partie de son pouvoir ascensionnel. En effet le vaillant *Jupiter* emporta loin de l'Océan les trois enfants du peuple qui allaient être engloutis. Il reprit son vol interrompu lorsque ceux qui le montaient l'eurent dégagé des sacs de lest, qui l'enchaînaient à la surface des vagues. Il les y maintint jusqu'à ce qu'ils aient aperçu la *Germania*. Il semble que la Providence ait tenu à terminer par un coup d'éclat le drame aérien et ce ne sera pas seulement dans le cœur d'hommes généreux nés de l'autre côté du Rhin que ce poétique épisode aura réveillé une vive sympathie pour les aéronautes.

W. DE FONVIELLE.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

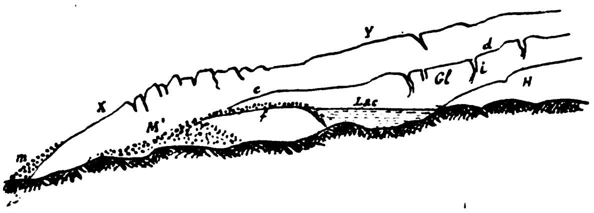
GLACIERS ET TORRENTS

—

La Catastrophe de Saint-Gervais

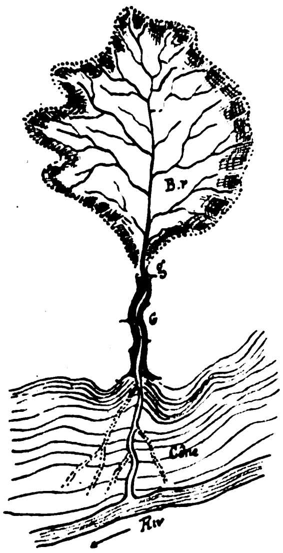
THÉORIE DE L'ACCIDENT

Elle est devenue tristement célèbre notre Savoie, ce merveilleux joyau de France que l'on ne connaît pas assez : Saphir sur émeraude serti de brillants, avec ses lacs d'outremer où se réflète le vert clair des prairies montagneuses que couronnent les glaciers et les neiges éblouissantes! Une catastrophe terrible a frappé ce charmant pays et il faut remonter jusqu'au commencement du siècle pour retrouver un tel désastre : l'éboulement de la montagne de Rossberg qui engloutit à Goldau quatre villages et quatre cents habitants.



La catastrophe de Saint-Gervais.
Fig. 1. — Formation du lac morainique.

Le régime torrentiel et glaciaire des Alpes est fonction de la constitution géologique et orotectonique de la chaîne qui fut soulevée dès les temps miocènes, en redressant sur ses flancs, et en les disloquant à l'excès, toute la série jurassique et crétacée, composée de calcaires, de schistes, de marnes, etc. C'est à la facilité de désagrégation de ces roches que l'on doit l'érosion continuelle de nos montagnes dont la masse diminue constamment, depuis la période postpliocène, et qui continuera indéfiniment à être ravinée, et emportée pendant la période actuelle qui n'est, en somme, en tenant compte de la loi de *régression* des mers, que la continuation de l'époque tertiaire.



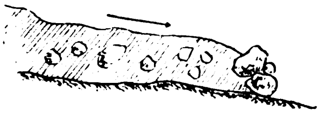
La catastrophe de Saint-Gervais.
Fig. 2. — Schéma d'un torrent.

Avec un sous-sol aussi mobile, il n'est pas étonnant que les agents atmosphériques soient causes de débâcles partielles et malheureusement parfois de cataclysmes irréparables.

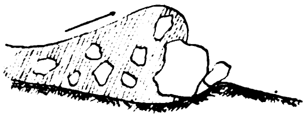
Étudions un instant la région des glaciers qui couronnent toutes les cimes des Alpes.

Au-dessus de 2,500 mètres d'altitude, la neige est remplacée par une agglomération de petits cristaux de glace d'une blancheur saccharoïde, à laquellle on a donné le nom de *névé*. La surface du névé forme un glacis brillant qui empêche les couches sousjacentes d'être emportées par le vent. Ce sont ces masses qui alimentent en partie les *glaciers*. Ceux-ci reçoivent aussi les avalanches de neige et s'accroissent surtout *en absorbant la vapeur d'eau* contenue dans l'air. Le glacier regèle les vapeurs et s'épaissit d'autant plus par cet appoint qu'il présente une plus grande masse. Chose étrange : si le glacier est d'une faible étendue, il fond d'autant plus rapidement que l'air est plus saturé d'humidité.

Le glacier arrache au sol des matériaux qu'il dispose sur ses bords et sur son front. Ce sont les *moraines* latérales ou frontales, composées de blocs énormes à angles vifs et quelquefois disposés contre toutes les règles de l'équilibre. En avant du glacier se sont accumulés les matériaux qui, tombant dans les crevasses, sillonnent le glacier et arrivent à en percer l'extrémité inférieure pour s'étaler en moraine frontale. Cette masse énorme de glaces avance ou recule suivant les conditions météorologiques et use son lit de manière à constituer des surfaces moutonnées et striées, qui servent à reconnaître dans des régions très éloignées des Alpes l'existence d'anciens glaciers. Pour ne citer que cet exemple particulier, le glacier du Rhône s'étendait, il y a des milliers d'années, jusqu'à Lyon, en passant à 600 mètres de hauteur au-dessus de Genève, comme le témoignent les blocs erratiques épars sur la montagne du Salève, tout près du Léman !



La catastrophe de Saint-Gervais.
Fig. 3. — Marche de la lave avec blocs en avant.

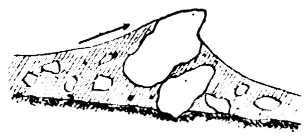


La catastrophe de Saint-Gervais.
Fig. 4. — La lave avec barrage momentané.

Dans son magistral ouvrage sur le massif du mont Blanc, l'illustre et regretté Viollet-le-Duc s'exprime ainsi :

«A son point de départ même, le glacier agit aussi énergiquement, sinon avec une vitesse aussi prononcée que pendant son parcours. Dès sa formation, il brise, lime les aspérités et enlève les débris. Il creuse les parties tendres par le frottement, sous une pression très considérable; il recueille les fragments tombés des sommets voisins, il les réduit en sable, s'en servant comme d'émeri pour polir son lit, puis il dépose ses détritus sur ses bords, sur son front, où, plus tard, les fontes viendront entraîner ces déblais pour remblayer le fond de vallées. »

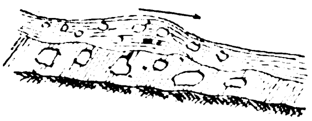
Ces moraines d'un aspect si triste, dépourvues de végétation, et qui opposent à l'explorateur des digues si pénibles à franchir, ces moraines sont les grands approvisionnements de sables, qui, entraînés au loin et mêlés à des débris végétaux, arrosés perpétuellement, fourniront dans les vallées basses ces sols fertiles et profonds couverts d'une riche végétation.



La catastrophe de Saint-Gervais.
Fig. 5. — Blocs s'élevant au-dessus de la lave.

Mais voici le revers de la médaille, car, malheureusement, à côté de ce rôle utilitaire les glaciers sont parfois la cause de terribles catastrophes. C'est, en effet, au petit glacier de Tête-Rousse, situé au pied de l'aiguille du Goûter, à 3,500 mètres d'altitude, qu'il faut attribuer la débâcle épouvantable du 12 juillet dernier. — Deux savants suisses, les professeurs Duparc, de Genève, et Forel, de Lausanne, en ont étudié sur place les causes, et l'on peut vraisemblablement conclure en réunissant leurs observations, qu'un lac morainique résultant des fortes chaleurs subies pendant ces dernières semaines s'est formé sur les parois du sommet de la Tête-Rousse. Une avalanche roulant du glacier du Goûter aurait provoqué la rupture du lac dont les eaux se seraient répandues dans les parties basses en brisant tous les obstacles sur leur passage. On peut voir de loin sur la Tête-Rousse les larges excavations en forme de bouche de four, mais il a été impossible de grimper jusque-là.

Le phénomène a dû se produire de la manière suivante :



La catastrophe de Saint-Gervais.
Fig. 6. — Flux d'eau passant sur la lave.

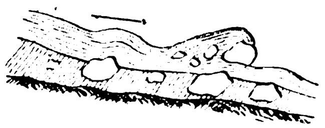
Soit un glacier G*l* qui a déposé normalement sa moraine frontale M′ (*fig.* 1). Par suite de l'apport des névés ou de la condensation de l'humidité de l'air, le glacier a augmenté en épaisseur, a pris le profil *xy* en descendant sa moraine frontale jusqu'en *m*. Sous l'influence des hautes températures de l'été, le glacier recule suivant la ligne *cd* et dépose ses matériaux morainiques sur la surface gelée *f* qui est ainsi préservée de la fonte. En même temps des crevasses *i* se forment, l'ablation du glacier se produit en amont vers H où s'accumulent les eaux de ruissellement qui viennent dans une dépression former un lac sous-glaciaire. Sous la charge énorme des eaux l'ancienne moraine cède, le glacier se fend; l'avalanche arrive, bouleverse la surface et le réservoir des eaux de fonte se vide en entraînant dans une débâcle formidable toutes les moraines et les boues accumulées.

Voici donc le cataclysme en marche ; il faut maintenant s'occuper des torrents et de la production des laves.

Si l'on considère un torrent dans la région des Alpes on remarque qu'il coule toujours dans des vallées très courtes et s'enfle sous l'action de crues presque toujours subites. La pente est d'ordinaire de 0m,06 par mètre, mais sans s'abaisser au-dessous de 0m,02 par mètre.

Un torrent (*fig.* 2) est schématiquement constitué par un *bassin de réception* B*r*, ayant la forme d'un entonnoir et aboutissant à un *goulot* situé dans le fond *g*; par un canal d'écoulement ou *gorge* où il n'y a pas d'affouillements causés par le courant et enfin par un lit de déjection (*cône de déjection*) où se déposent les matériaux et qui présente la forme en éventail d'un monticule très aplati, accolé à la montagne comme un contrefort.

L'affouillement dans le bassin de réception est la source la plus active du charriage des matériaux ; mais aussi dans les Alpes, comme dans le cas de Saint-Gervais, les glaciers sont continués en bas par des torrents auxquels ils fournissent les matériaux de toute sorte qu'ils ont arrachés sur leur parcours. Ces blocs sont entraînés : les plus gros marchant en avant par suite de la violence du courant s'arrêtent les premiers ; puis, par un triage naturel et par ordre de densité, se déposent les galets, les graviers, et enfin les sables.



La catastrophe de Saint-Gervais.
Fig. 7. — Flux d'eau avec blocs passant sur la lave.

Une multitude de petits ravins sillonnent le bassin de réception, aboutissent à sa ligne de plus grande pente pour se déverser dans la *gorge*. La pluie ravine ce bassin, qui occupe souvent une étendue de 500 à 600 hectares, la grêle ajoute ses effets mécaniques et déchausse les matériaux rocheux. Ceux-ci, une fois en mouvement, se précipitent en roulant pêle-mêle dans le ravin et si le fond du lit est composé de marnes tendres ou de schistes, il y a creusement profond, les parties meubles se mélangent avec l'eau et il se précipite dans la gorge une avalanche de boue demi-fluide connue sous le nom de *lave*.

C'est cette lave qui, partie du torrent de Tête-Rousse, a suivi le ravin de Bionassay, en s'élevant sur les parois jusqu'à une hauteur de 20 mètres, s'est engouffrée dans le Bonnant, et a emporté les bains de Saint-Gervais pour s'épanouir au confluent de l'Arve, vers le Fayet en cône de déjection d'une largeur de plusieurs kilomètres.

M. Demontzey, qui fait autorité en matière de reboisement, a décrit dans une remarquable étude le phénomène saisissant de la progression des laves.

Souvent la descente de ces laves, qui marchent avec une rapidité foudroyante, se produit au moment où par un ciel très pur les torrents sont presque à sec, après un orage qui s'est abattu quelques instants auparavant, en un point de la montagne. Le spectacle est inoubliable. Placé sur la berge d'un torrent le spectateur aperçoit tout à coup, à l'entrée du goulot, une masse noire immense qui s'avance comme un mur et presque sans bruit, descendant le lit du torrent. C'est la lave, dont la vitesse moyenne est de $1^m,50$ par seconde.

Cette lave est un amalgame de terre et de blocs de toutes grosseurs ayant à peine la fluidité du béton. En avant (*fig.* 3), à moitié prise dans cette boue épaisse, une avant-garde de gros blocs cubant parfois jusqu'à 5 et 6 mètres cubes semble poussée par la lave. Ces rochers, qui sont entraînés pendant quelques minutes, sont engloutis dans le chaos qui les suit dès qu'ils trouvent un obstacle qui les arrête (*fig.* 4). Ils sont alors remplacés par d'autres qui sont poussés et bientôt engloutis à leur tour.

Toute cette masse n'est point animée d'une vitesse uniforme. Tantôt le mouvement est rapide, tantôt lent, tantôt tout semble immobile. Au moindre obstacle, les blocs qui sont en avant, trouvant une résistance à vaincre, par suite de l'inégalité du lit ou d'une diminution de la pente, s'arrêtent brusquement. Cependant le courant pousse toujours et le niveau de la lave peut alors s'élever à une grande hauteur. Mais bientôt les matériaux franchissent l'obstacle soit qu'ils aient passé par-dessus, soit qu'ils l'aient fait céder à la pression formidable qu'il supportait. Alors la vitesse s'accélère de nouveau et toute la masse se remet en mouvement pour s'arrêter encore.

Une fois l'avant-garde des gros blocs passée, la lave descend le canal avec une vitesse assez régulière. C'est une masse noire à peine fluide; sa surface semble formée de terre mélangée d'eau et présente très peu de saillies extérieures malgré les matériaux énormes qu'elle renferme; on dirait un fleuve de boue. Ce n'est que par moments que les gros blocs (*fig.* 5) signalent leur présence au milieu de cette lave et se dressent un instant, comme des tours, au-dessus du flux boueux pour s'y engloutir bientôt après.

Cependant cette lave devient de plus en plus liquide et dès lors animée d'une vitesse toujours croissante. Bientôt l'eau arrive en grande abondance; elle coule comme un ruisseau furieux sur la lave qui elle-même marche encore lentement. Alors le bruit commence; l'eau arrivant avec une grande force, forme des vagues qui atteignent jusqu'à 2 mètres de hauteur et avancent avec le courant qu'elles suivent. Elles entraînent ainsi (*fig.* 6 et 7) des blocs assez gros qui souvent paraissent à la surface, s'entre-choquent sans cesse et font un épouvantable fracas. Mais l'eau rejoint bientôt la lave épaisse qui est en avant et lui donne une nouvelle poussée.

Quand tout est balayé, l'eau devient presque claire : elle a nettoyé le lit du torrent et les matériaux sont entraînés plus loin.

La lave trouve ensuite de l'espace pour s'étendre sur le cône de déjection. Elle s'épanouit sur une grande largeur avec une épaisseur bien moindre. Les plus gros blocs, qui se trouvaient cachés dans la lave, touchent maintenant le fond du gravier et sont peu à peu arrêtés, tandis que les plus petits continuent leur marche en tournant et en se montrant de temps en temps au-dessus de la boue. Quelquefois de gros blocs nagent à la surface comme des morceaux de bois.

La vitesse de la boue devient de plus en plus faible quand l'eau arrive avec un bruit épouvantable et une vitesse de 3 à 4 mètres par seconde. Elle domine la lave étendue en grande nappe sur le cône, forme des vagues de 1 mètre de hauteur au moins, et entraîne souvent des blocs d'assez grandes dimensions.

Au bout de quelques jours la lave s'est durcie et est devenue comme un bon mortier qui aurait fait prise. Elle s'est affaissée de 1/5 environ de sa hauteur et les gros matériaux qu'on n'y voyait point au début sortent maintenant sur beaucoup de points, ce qui permet de se rendre compte de leurs dimensions souvent formidables.

Ainsi se passèrent les choses lors de la catastrophe de Saint-Gervais. Le phénomène fréquent dans les pays à cours d'eau de régime torrentiel, tels que les Alpes, se présente rarement avec une telle intensité. La somme des mesures préventives pour éviter le retour de tels désastres est bien faible. Tout au plus peut-on remédier en partie à l'érosion des terrains sous l'influence du ruissellement, en gazonnant et reboisant avec activité les pentes. C'est à cette tâche utile au premier chef que s'est consacrée l'administration des forêts sous la haute direction de M. l'inspecteur général Demontzey.

MARC LE ROUX.

POSTES ET TÉLÉGRAPHES

LA POSTE ATMOSPHÉRIQUE

SUITE ET FIN [1]

Expédié par compression, le train est ramené par aspiration au point de départ : on fait devant lui un degré de vide analogue à la pression de tout à l'heure, et c'est l'air extérieur, mis en communication avec le tuyau, qui chasse alors le train devant lui.

On faisait le vide au moyen d'un appareil hydraulique rappelant le précédent, mais où le réservoir clos occupait la position supérieure, à $10^m,33$ au-dessus d'un baquet d'écoulement. Depuis 1872 on a remplacé les réservoirs par des pompes de compression et d'aspiration mues par la vapeur; elles entretiennent la pression ou le degré de vide voulus dans deux réservoirs qu'on peut placer où l'on veut, au niveau du sol, à la cave, etc. Se prêtant mieux aux nécessités des locaux, la nouvelle installation est aussi plus économique.

---

[1] Voir le n° 245.

La différence de pression habituelle est de 3/4 d'atmosphère au-dessus ou au-dessous de la pression atmosphérique. Elle imprime aux trains pneumatiques une vitesse de 1 kilomètre à la minute, celle d'un train de voyageurs ordinaire en bonne marche.

Appareils récepteurs et expéditeurs. — Le tube de ligne vient aboutir au sous-sol du bureau ; par une courbe doucement ménagée, il se redresse verticalement et arrive à une boîte rectangulaire. Pour l'expédition on introduit la série d'étuis dans cette boîte en ayant soin de placer le dernier un étui muni du piston obturateur; on ouvre un instant la communication avec le réservoir d'air comprimé, et le train est chassé vers sa destination. Si l'on veut recevoir un train, on établit la communication de la conduite avec le réservoir à pression faible : les étuis arrivent avec une grande vitesse dans un prolongement de la conduite où le choc est amorti par un matelas d'air interposé; de là ils retombent dans la boîte, où on les recueille.

En réalité, il n'en va pas aussi simplement que la nécessité d'une description brève et claire, sans figures, me le fait dire. Plusieurs organes accessoires, ingénieux et de construction délicate, sont indispensables pour assurer le fonctionnement convenable du système. En outre, on n'emploie pas partout le même outillage, et cet outillage a toujours été en se perfectionnant.

Pour être à peu près complet, j'aurais à parler aussi de l'organisation du service et des arrêts de fonctionnement : il me faudrait dire, entre autres choses, par quel ingénieux moyen on retrouve le point précis où il faut aller découvrir et scier la conduite pour enlever un étui porteur brisé et coincé dans le tube. Ce moyen est basé sur la mesure, par le *chronographe*, du temps exact que met une onde sonore pour aller jusqu'à l'obstacle et pour en revenir.

Le premier envoi de dépêches par la pression de l'air a été essayé au parc Monceau, à Paris, en 1852. En 1854, M. Galy Cazalat, en France, et M. Latimer Clark, en Angleterre, prirent des brevets pour l'application du système. Une première poste atmosphérique, avec tubes de grand diamètre, fonctionna pendant quelques années en Angleterre. En 1863 commença la construction du réseau actuel, avec des procédés plus perfectionnés. A Paris, les premiers tubes pneumatiques ont été mis en service en mars 1867; le réseau s'est peu à peu développé; il dessert toute la ville depuis 1883 environ. L'installation de Berlin date de 1876.

Les transports pneumatiques ont été appliqués au service des voyageurs.

E. LALANNE.

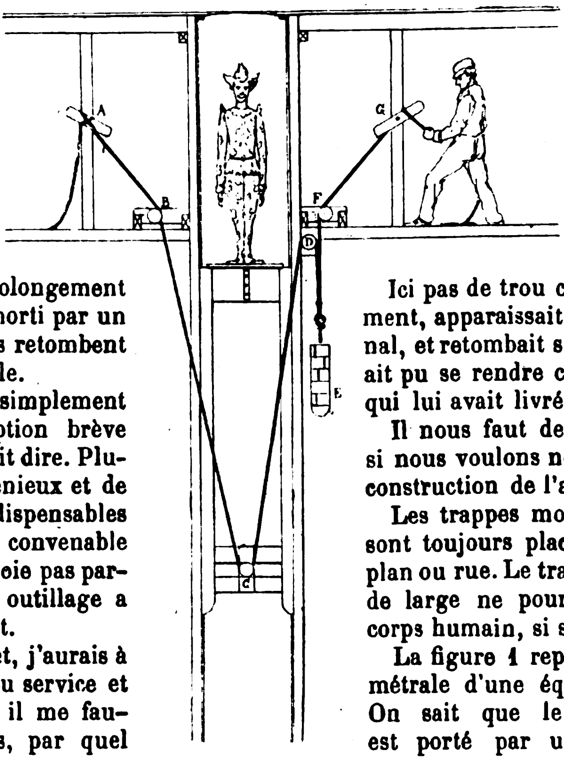
LA MACHINERIE THÉATRALE

—

LES TRUCS

SUITE ET FIN [1]

Il nous reste à parler des trappes montantes ou descendantes qui permettent à un personnage de sortir du sol ou d'y rentrer. Les pièces du genre de celles-ci ne sauraient s'accommoder des équipes lentes, comme celles que nous voyons le plus souvent au théâtre.



Les trucs.

Fig. 1. — Trappe en étoile. — Élévation.

Tout le monde a contemplé le trou carré s'ouvrant noir et béant dans le plancher, d'où l'acteur émerge tranquillement, lentement, et sans danger, il faut le dire.

Ici pas de trou carré; le clown, brusquement, apparaissait dans un bond phénoménal, et retombait sur le plancher, sans qu'on ait pu se rendre compte de l'endroit précis qui lui avait livré passage.

Il nous faut descendre dans les dessous, si nous voulons nous rendre compte de la construction de l'appareil.

Les trappes montantes ou descendantes sont toujours placées dans la largeur d'un plan ou rue. Le trappillon, qui mesure $0^{m},45$ de large ne pourrait livrer passage à un corps humain, si svelte qu'il fût.

La figure 1 représente la projection géométrale d'une équipe ou bâti de trappe. On sait que le plancher d'un théâtre est porté par une série de fermes en charpente, toutes parallèles, et disposées perpendiculairement à l'axe longitudinal de la scène.

Le bâti de la trappe, ou bâti du dessous selon le langage consacré, prend ses points d'appui sur cette charpente.

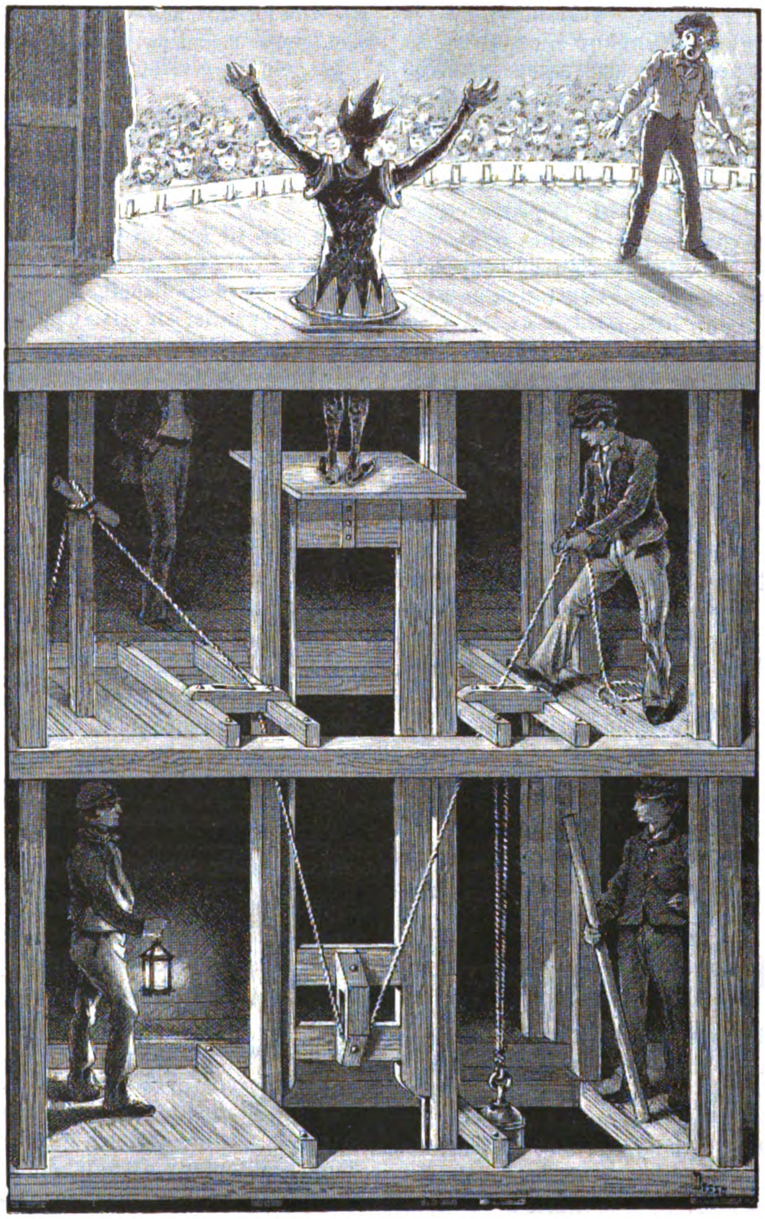
Il se compose d'un plateau horizontal sur lequel se place l'acteur. Ce plateau est supporté par deux coulisseaux qui glissent eux-mêmes entre deux montants. Le glissement s'opère le long d'une languette, et la feuillure est pratiquée dans les coulisseaux. Le plateau est maintenu au-dessous par une planche verticale, qui relie les coulisseaux. Deux équerres en fer bien vissées, réunissent le plateau à la planche. Les coulisseaux sont assez longs, $2^{m},60$ ici. C'est pour assurer la montée rigoureusement verticale du plateau, et empêcher un ballottement qui briserait la languette et arrêterait le mouvement.

Les coulisseaux, à leur base, sont réunis par deux planches, qui portent une chappe où se loge une poulie C'.

---

[1] Voir le n° 245.

Le mécanisme est simple. Le fil de gauche s'attache sur une cheville, il passe sur la poulie B, de là sur la poulie C′, puis sur la poulie D; il se fixe alors sur la poignée d'un contrepoids. Que le contrepoids remonte, le point C descendra, et avec lui les deux coulisseaux et le plateau qu'ils supportent, où se trouve l'acteur.


Les trucs. — Fig. 2. — Trappe ascendante en étoile, dite trappe anglaise.

Si le contrepoids E remonte, c'est le point C′ qui descendra, toujours avec le plateau.

Il s'agit ici d'amener le personnage en scène. Un machiniste remonte le contrepoids, au plus haut de sa course, en agissant sur le second fil, fil de rappel, qu'il attache sur la cheville G′ à droite.

Un autre machiniste prend le lâche, c'est-à-dire qu'il raidit le premier fil, celui de gauche et l'attache à la cheville G. Le plateau qui a descendu est prêt à recevoir son voyageur.

Au moment de l'envoyer en scène, le machiniste de droite détache le fil de rappel. Le contrepoids, obéissant à la loi de la chute des corps, descend en remontant la trappe.

Si le contrepoids est très lourd, il lancera violemment la trappe, et le personnage projeté bondira au-dessus du sol; c'est ce qui a lieu ici. Le contrepoids est disproportionné avec le poids de l'appareil à soulever, y compris l'homme qu'il enlève. Aussi, en attendant le moment décisif, deux machinistes placés dans le second dessous, appuient sur le plateau avec des leviers, pour permettre au machiniste placé à la cheville G de détacher le nœud en croix. On évite ainsi toute perte de temps, ainsi qu'un serrage inopiné du cordage.

Au signal donné, les leviers se lèvent, le machiniste placé en G laisse filer le cordage en se gardant bien de le serrer avec la main, ce qui lui dépouillerait l'épiderme, et le clown apparaît (*fig.* 2).

Le plancher du théâtre, au point précis où surgit l'acrobate a reçu un dispositif spécial. C'est un cadre qui vient s'appuyer sur les saillies du chapeau de ferme, et qui affleure au plancher de scène, avec qui il se confond comme couleur.

Ce cadre est percé à son centre, juste au milieu du plateau d'une ouverture en forme de duodécagone de $0^m,60$ de diamètre. A ce duodécagone correspondent douze secteurs ou triangles juxtaposés, dont la base reçoit comme charnière un cuir de bœuf cloué.

La tête du clown surgissant passe au centre du duodécagone, relève les pointes des triangles, qui se dressent le long de son corps et retombent par leur propre poids dès qu'il a passé. Or, il passe avec la rapidité d'un éclair. Le plateau s'arrête net contre une feuillure avec un bruit sec, et le clown, qui a exécuté un saut prodigieux, retombe les jambes écartées pour ne pas briser l'étoile.

Le cuir a été choisi comme charnière. Des charnières métalliques pourraient se fausser; dans ce cas, elles s'ouvriraient mal et ne se fermeraient pas, tandis que le cuir, bien choisi et assoupli par un usage préparatoire, ne manque jamais l'effet cherché. Le bois est entaillé de l'épaisseur du cuir, pour éviter toute saillie. Les triangles de l'étoile sont construits en double volige à contre fil, collées et clouées. Elles sont amincies vers la pointe, et pour éviter qu'elles ne fléchissent et forment une dépression, le plateau de la trappe est muni d'une saillie arrondie où viennent reposer les pointes des triangles.

Cette saillie a cette autre utilité qu'elle signale un point de repère exact aux pieds de l'acteur. Des entretoises, indiquées dans la figure 1, montrent comment le bâti est réuni à la charpente du plancher. Ces entretoises sont boulonnées sur les chapeaux de ferme et sur les sablières. Des boulons les réunissent également aux montants du bâti. D'autres entretoises supportent les chappes des poulies B, D et F.

Les équipes ou bâtis de trappes du dessous sont tous semblables. Ils varient dans les forces de bois, car il arrive souvent qu'un bâti porte des poids plus ou moins considérables.

On remarquera que le bâti, dont nous avons fourni un exemple, circule entre deux glissières. L'ancienne machinerie avait l'habitude de faire monter ses plateaux entre quatre glissières, ce qui avait pour résultat de compliquer la construction et de multiplier les chances de devers et de coincement.

Nombre de théâtres usent encore des anciens procédés. M. Eugène Godin, à qui nous empruntons les détails qui précèdent, se sert depuis longtemps de ce système simplifié. C'est ainsi qu'il a équipé les services du dessous dans les grandes pièces qu'il a montées à la Gaîté, à l'Éden et ailleurs. A ses yeux, comme à ceux des gens compétents, la supériorité de ce système est indiscutable.

GEORGES MOYNET.

CHIMIE PHOTOGRAPHIQUE

Quelques Révélateurs nouveaux

Nous voici en pleine saison photographique. La longueur et la beauté des jours nous permettent d'exposer un assez grand nombre de plaques. Donc en dehors des études d'art l'on peut tout à son aise se livrer à des études de laboratoire et essayer, sur l'une quelconque des nombreuses plaques exposées, quelques révélateurs nouveaux. Je limite à *quelques*. Car les révélateurs, comme les pains de l'Histoire sacrée, sont touchés du don de multiplication. Rien que dans la série aromatique, MM. Lumière nous en ont indiqué une collection extrêmement respectable. Petit à petit elle entrera plus ou moins dans la pratique courante. Laissons faire la pénétration et retenons seulement les révélateurs déjà un peu étudiés par d'autres.

Si l'on tient compte de l'ordre alphabétique, le *Gaïacol* arrive au premier rang. Il y reste encore par ce fait particulier qu'il est le seul révélateur que nous ayons à l'état liquide. Le gaïacol qui s'obtient par la distillation sèche de la résine du bois de gaïac, est, en effet, une liqueur oléagineuse, incolore et fortement réfringente. Elle constitue un révélateur très énergique donnant des phototypes très harmonieux, d'un grain d'une certaine finesse et dont le manque d'intensité se trouve suffisamment compensé par une tonalité générale brun-jaunâtre, très propre à la bonne obtention des photocopies.

Le bain de développement se compose de :

Eau	1,000 cm^3.
Gaïacol	10 —

l'auxiliaire employé est une solution de carbonate de soude à 4 pour 100. Dans le cas de l'instantanéité, on ajoute 10 gouttes de gaïacol à 100 centimètres cubes du bain et l'on se sert, comme auxiliaire, d'une solution de soude caustique à 1,25 pour 100.

Vient ensuite, en cristaux mal définis d'un violet grisâtre, la *Kinocyanine* découverte par M. Noël qui en garde la préparation secrète, mais il a donné pour le développement la formule suivante :

Eau	1,000 cm^3.
Kinocyanine	10 g.
Sulfite de soude	50 g.
Soude caustique	1 g.
Carbonate de soude	140 g.

Voici maintenant les petites lamelles du *Paraphénylèndiamine* autrement nommé : diamidobenzine. Assez soluble dans l'eau bouillante, il constitue un excellent révélateur, donnant des phototypes d'un joli gris se prêtant cependant assez bien au tirage. Pour le développement on fait les solutions suivantes :

A	Eau	1,000 cm^3.
	Paraphénylèndiamine	20 g.
B	Eau	1,000 cm^3.
	Potasse caustique	100 g.

pour le bain normal on prend 2 parties de A pour 1 partie de B. On remarquera que ce révélateur s'emploie sans addition de sulfite de soude. Non seulement le paraphénylèndiamine se garde bien sans l'addition de ce sel, mais encore celui-ci agit comme modérateur énergique.

La *Résorcine*, jadis indiquée, abandonnée, reprise, puis abandonnée encore, tente de forcer à nouveau la porte du laboratoire des photographes. Étant donné la lenteur extrême de son action on pourrait l'employer avec avantage dans les cas de trop forte surexposition. L'Amérique, qui nous la renvoie avec force éloges, la combine avec l'hydroquinone dans les proportions suivantes :

Eau	1,000 cm^3.
Résorcine	0,4 g.
Hydroquinone	7,5 g.
Sulfite de soude	30 g.
Carbonate de soude	20 g.

Reste le *Tectoquinone* extrait par distillation sèche de la résine du bois de teck. Pour celui-là les formules abondent sans peine. Il suffit d'en prendre une quelconque préconisée pour l'hydroquinone, et d'y remplacer celle-ci par le tectoquinone. Vous obtiendrez, tout comme avec l'hydroquinone, un phototype brun noir à gros grain et un bain de développement qui brunit assez rapidement à l'air.

Avec les révélateurs déjà en vogue, cette liste suffit amplement pour vous donner de l'occupation pendant tout le courant de l'été.

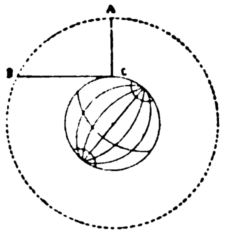
FRÉDÉRIC DILLAYE.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

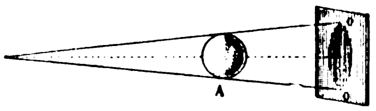
617. — *Pourquoi peut-on regarder impunément le soleil couchant et le soleil levant, tandis que l'éclat de cet astre à midi éblouit les yeux?* — Parce que les rayons du soleil, quand cet astre est près de l'horizon, ont à traverser une couche d'air beaucoup plus épaisse et moins pure, ou chargée de vapeurs à l'état de brouillard, qui l'affaiblissent ou l'éteignent en partie.



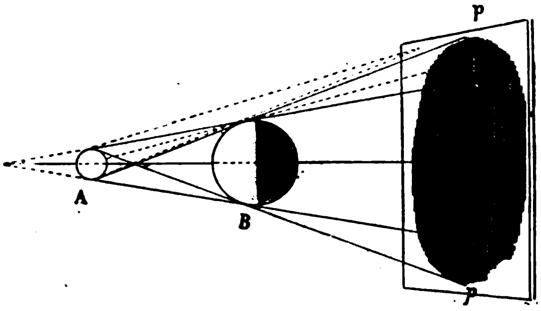
BC, épaisseur de l'atmosphère à l'horizon; AC, épaisseur au zénith.

La ligne CB, qui représente l'épaisseur d'atmosphère traversée par les rayons du soleil à l'horizon, est plus longue que la ligne AC, qui représente l'épaisseur traversée par les rayons venus du zénith.

618. — *En arrêtant la lumière, à quels phénomènes les corps opaques donnent-ils naissance?* — Au phénomène des ombres. Si du point lumineux on mène des lignes droites à tous les points du contour des corps opaques, l'espace compris dans l'intérieur du cône formé par ces lignes, derrière le corps opaque, ne sera pas éclairé, parce que la lumière, qui se propage en ligne droite, ne pourra pas y pénétrer : on dit alors qu'il est dans l'ombre. Ces mêmes lignes, en rencontrant un plan quelconque, le sol ou un mur, dessinent en noir sur le plan une image obscure du corps, qu'on appelle son *ombre*.



o o, ombre projetée par le corps A sur un écran.



o o, ombre projetée par le corps B illuminé par le corps lumineux A. — *po*, *po*, pénombre.

619. — *Pourquoi le soleil et la lune, qui sont des sphères, paraissent-ils avoir une surface plane?* — Parce qu'au delà d'une certaine distance nous n'avons plus la sensation du relief; les différences entre les distances, à l'œil, des divers points de l'objet sont trop petites pour qu'on puisse les apprécier.

620. — *Avec quelle vitesse la lumière se propage-t-elle?* — Rœmer a trouvé, en 1755, que la lumière se propageait avec une vitesse d'environ 77,000 lieues de 4,000 mètres par seconde, c'est-à-dire que la lumière, en une seconde, ferait huit fois le tour du globe. Les déterminations plus récentes de M. Fizeau et de M. Cornu ont peu modifié ce chiffre.

Un boulet qui conserverait sa vitesse première de 390 mètres par seconde, emploierait dix-sept ans à venir du soleil, tandis que la lumière de cet astre arrive à notre globe en 8 minutes 13 secondes.

621. — *Pourquoi l'observateur installé sur le sommet d'une montagne voit-il beaucoup plus d'étoiles?* — Parce qu'il n'y a plus entre lui et les étoiles qu'une atmosphère pure; la lumière est moins affaiblie que dans la plaine par les couches inférieures de l'atmosphère.

(*à suivre.*) HENRI DE PARVILLE.

ART NAVAL

Un Indicateur de la marche des navires

Nous sommes, en ce moment, dans une bien triste série d'accidents maritimes. A chaque instant, depuis que nos flottes de la Méditerranée et du Nord sont en manœuvres, nous avons un sinistre à déplorer. Hier, c'était le *Maréchal-Canrobert*, coupé en deux par le *Hoche;* aujourd'hui, ce sont les torpilleurs d'escadre qui rentrent au port, tour à tour, pour faire réparer leurs avaries.

Dans ces conditions les perfectionnements apportés dans les signaux maritimes sont intéressants et méritent d'être communiqués au public.

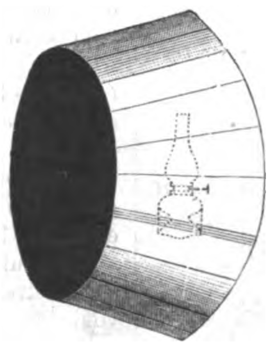
L'appareil que représente notre gravure est destiné à indiquer sûrement la marche d'un navire au moyen d'un certain nombre de figures lumineuses; il servira ainsi à éviter les collisions, que nous signalions tout à l'heure.

L'appareil a la forme d'un baquet ordinaire, mais il n est pas entièrement en bois. Son fond seul est opaque ; ses parois, absolument translucides, sont en verre, de façon que la flamme d'une lampe placée à l'intérieur soit facilement aperçue. Ce tronc de cône, tout monté, est placé, comme l'indique notre figure 1, de façon que ses bases soient dans un plan perpendiculaire à l'axe du bâtiment ; le mieux serait de l'attacher au mât de misaine d'où il pourrait être facilement aperçu de tous côtés. Examinons maintenant quels sont les signaux vus par un navire arrivant à la rencontre du bâtiment porteur de l'appareil.

---

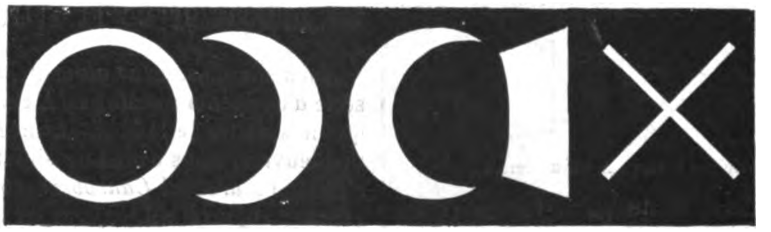
(1) Voir le nº 245.

Si nous venons droit sur l'avant du navire, la différence des diamètres entre les deux bases du tronc de cône fera que nous apercevrons un cercle noir entouré d'un anneau lumineux. Si nous ne sommes pas exactement dans l'axe du bâtiment, mais un peu en dehors, le disque opaque cachera une des portions latérales de l'anneau lumineux et le changera en un croissant, dont les pointes seront dirigées à notre droite ou à notre gauche suivant que nous serons à bâbord ou à tribord de l'autre bâtiment. Remarquons en passant que cette direction des cornes nous indique la marche du bâtiment, puisqu'elles pointent vers la route que suit ce navire. Lorsque nous serons sur le flanc du bâtiment, nous aurons la quatrième figure qui n'est autre chose que l'apparence lumineuse des parois translucides de l'appareil. Enfin une croix de Saint-André évidée dans la plus grande base du tronc de cône nous indiquera qu'un navire marche devant nous et dans le même sens. Nous avons pris des points extrêmes, mais il est facile de s'imaginer quelles seraient les figures intermédiaires à celles que nous avons fait dessiner.



Un indicateur de la marche des navires.
Fig. 1. — L'appareil.

Avec un peu de pratique, un marin saurait facilement, à la seule inspection d'une de ces figures, quelle est la situation exacte d'un bâtiment et la direction de sa route.



Un indicateur de la marche des navires.
Fig. 2. — Les différentes figures lumineuses.

Cet appareil est fort ingénieux, l'expérience manque malheureusement pour qu'on puisse se prononcer sur son utilité pratique. Il serait à souhaiter qu'il fût essayé pendant quelque temps. En tout cas il est fort simple et d'une construction facile et peu dispendieuse. Ces quelques qualités suffiront peut-être pour le faire adopter et expérimenter; nous devions, en tout cas, le signaler à cause de son but éminemment philanthropique.

Il aura toujours le gros inconvénient, inhérent à tous les signaux lumineux, quels qu'ils soient; en temps de brouillard, ils ne sauraient être aperçus distinctement par les navires; le mieux serait d'imaginer une sirène ou un sifflet qui pût donner les mêmes indications qu'un signal lumineux.

B. LAVEAU.

* * *

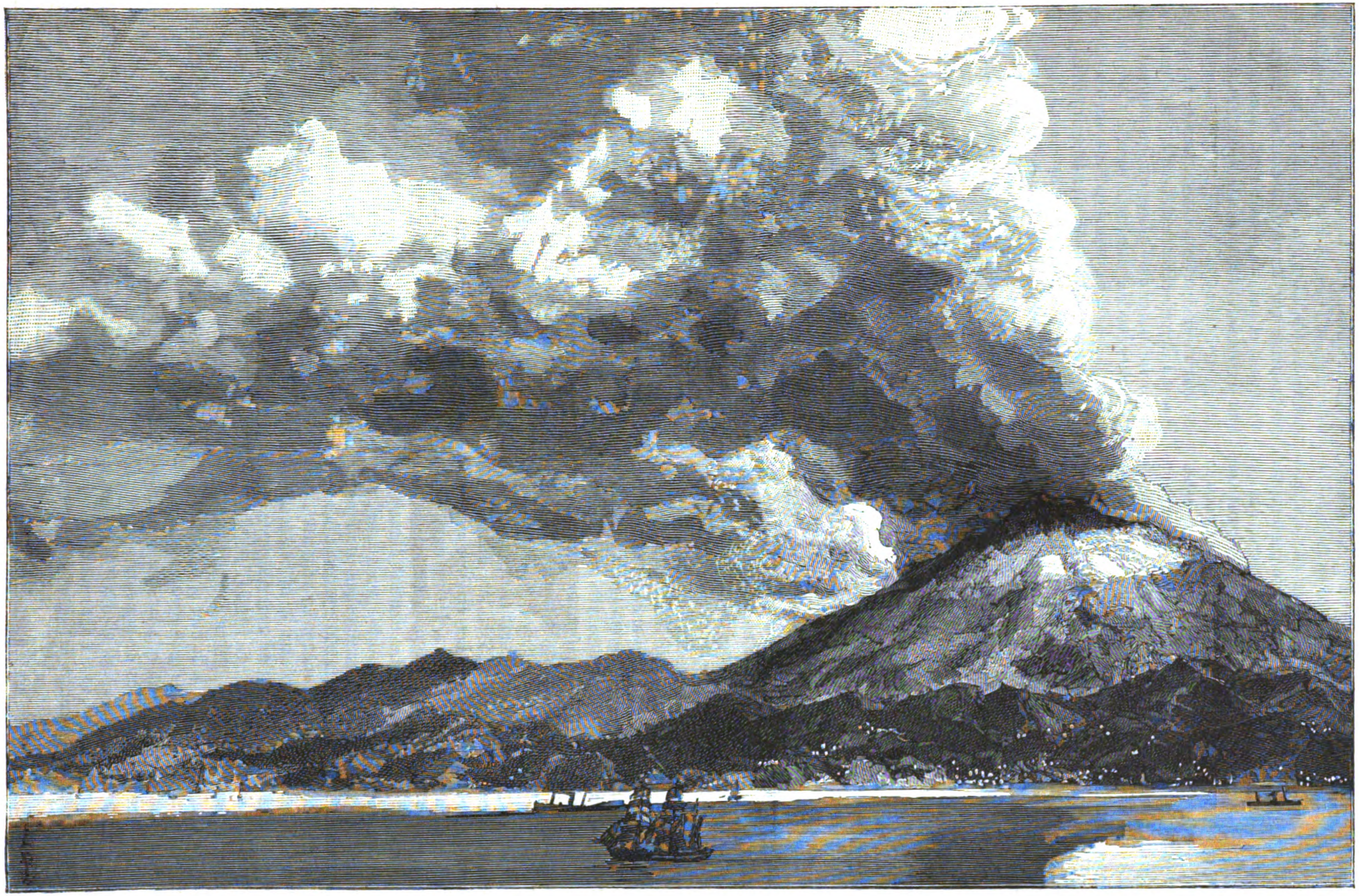
VIE PHYSIQUE DU GLOBE

L'ÉRUPTION DE L'ETNA

Ce géant, dont la base couvre une surface d'un millier de kilomètres carrés, dont la taille dépasse onze fois celle de la tour Eiffel, n'est pas un de ces volcans astucieux qui restent endormis pendant des milliers d'années et qui laissent même pousser des forêts dans leur cratère. On ne peut pas accuser l'Etna d'avoir trompé les populations qui cultivent ses admirables campagnes, et qui ont créé autour de lui, une véritable ceinture de fleurs et de pampres. On ne l'a jamais vu comme le Vésuve l'an 79 et en 1631 entrer en fureur après plus de mille ans de silence. Les habitants de Catane et des autres villes qui l'avoisinent ne peuvent dire, comme ceux d'Herculanum et de Pompéi, qu'ils vivaient en sécurité sur les flancs du monstrueux cratère, lorsqu'un fleuve de laves brûlantes a envahi leurs demeures. En effet il n'y a pour ainsi dire pas de siècle où le Titan enchaîné, qui suivant la mythologie habite le fond de ses cavernes, n'ait secoué les liens qui l'attachaient, et n'ait rempli l'atmosphère que respirent les hommes, de flammes, de fumée et de cendres.

Depuis un siècle seulement, on a eu à enregistrer les éruptions de 1797, de 1798, de 1799, de 1800, de 1802, de 1805 et de 1808, qui toutes ont laissé comme traces de petits cratères accessoires plantés sur les flancs de la montagne, et servant d'origine à des coulées de lave. Dans le xix^{e} siècle seulement on en compte dix-neuf distinctes.

En 1809, il surgit vingt et une ouvertures de ce genre entre le sommet de la montagne et le village de Castiglione, et deux ans après il s'en ouvrit vingt et une autres du côté de l'est. En 1819, cinq nouvelles bouches apparurent dans le voisinage de ces dernières, et il en sortit des courants de lave tellement abondants qu'ils alimentèrent pendant cinq mois une cascade de feu, qui finit par combler un abîme. De nouvelles éruptions éclatèrent en 1831, en 1832, en 1838 et 1842. En 1843, un courant de lave marchait dans la direction de la ville de Bronte, qui eût été engloutie, si le courant n'avait, sur sa route, rencontré un cratère qui l'obligea à changer de direction. Mais peu après, la lave arrivant sur un puits,



L'ÉRUPTION DE L'ETNA. — Le volcan en activité.

se mit en contact avec l'eau, et tua un grand nombre de spectateurs, à la suite d'une explosion formidable. Le 26 août 1852 commença une nouvelle éruption qui dura neuf mois, et pendant laquelle des touristes anglais faillirent être engloutis par la lave, dans la vallée des Bœufs. Dans cette éruption, la masse de lave couvrit d'une couche de 4 mètres d'épaisseur une surface longue de 9 kilomètres, et ayant 3 kilomètres de largeur moyenne. Cette éruption ne le céda guère qu'à celle de 1669, dans laquelle la lave combla à moitié le port de Catane, alors que la mer reçut un courant trois fois plus profond et six fois plus large que la Seine, véritable fleuve infernal, qui, en se mélangeant aux flots, produisait des détonations inouïes et des colonnes de vapeurs se joignent aux nuages. En 1864, on ressentit de nombreux chocs de tremblement de terre, qui étaient l'annonce d'une nouvelle explosion. En 1865, pendant plusieurs jours, la lave sortit d'un cratère ouvert près du mont Frumento, avec une vitesse de 1,700 mètres par jour. Heureusement, ce courant puissant se divisa en trois branches qui, en se séparant, perdirent à peu près toute leur puissance.

En 1879 eut lieu une nouvelle explosion dirigée comme toutes celles que nous venons d'énumérer, contre le versant nord du cratère. A partir de ce moment, par suite de raisons inconnues, l'allure des éruptions s'est complètement transformée. L'effort du volcan s'est dirigé vers le sud, où se sont ouverts tous les cratères.

En 1883, comme en 1886, comme en 1892, les laves ont marché dans la direction de Nicolosi et, partant, de Catane, comme dans la célèbre éruption de 1869. Ce sont même les laves accumulées en 1866 dans cette direction qui ont sauvé cette ville vers le milieu de juillet. Mais il n'est pas à présumer que ce fragile rempart continue à défendre cette malheureuse cité, car après quelques jours de repos, le volcan, qui était entré en éruption le 7, a recommencé à faire marcher ses laves. A la date du 25 juillet, elles parcouraient 80 mètres par heure. Les cratères augmentaient de diamètre, les bombes, les graviers et les laves lancées en l'air montaient à la hauteur de plusieurs centaines de mères. Le courant dévastateur sorti de cratères nouveaux situés dans le voisinage du Monte-Nero forme deux courants qui, au 25 juillet, avaient une largeur de 300 à 500 mètres et faisaient le tour de cette célèbre bouche. Le courant est se jetait alors sur la plaine voisine du Monte-Arso. Le courant ouest avait détruit les merveilleux fruitiers de la plaine du San-Leo.

Comme tous les volcans, l'Etna est mis en éruption par l'action des eaux de la mer sur des matières renfermées dans les régions profondes du globe. Les explosions ne se produisent que lorsque des chocs, des éboulements, des excès de pression, des corrosions ou des dissolutions, des efforts tenant soit à des attractions sidérales, soit à des courants électriques ont mis en présence des éléments antagonistes.

La légende qui veut qu'Empédocle se soit précipité volontairement dans le grand cratère a très probablement son origine dans la mort de ce philosophe, qui s'était trop approché du volcan pour étudier des phénomènes sur lesquels on connaît encore si peu de choses, et qui, vingt-trois siècles plus tard, sollicitent si vivement l'attention des physiciens. Car on peut dire, pour l'honneur de l'esprit humain, qu'à toutes les époques il s'est trouvé des hommes de cœur, que le sort d'Empédocle et de Pline n'a point épouvantés, et qui ont essayé de pénétrer un des plus merveilleux problèmes que la nature nous pose.

Parmi les historiens de l'Etna on cite Borelli, sir William Hamilton, Faujas de Saint-Fond, Spallanzani, Gemmellaro, qui passa sa vie sur la montagne, et dont le fils, continuant cette même spécialité, est professeur de géologie à l'Université de Palerme; le baron Sartorcos de Walterhausen, sir John Herschell, et beaucoup d'autres. Le gouvernement italien a fait récemment pour l'Etna ce que le gouvernement des Bourbons avait fait pour le Vésuve, et établi un observatoire spécial. Les officiers du génie italien ont construit en 1872 une carte excessivement exacte à une grande échelle. Dans un grand nombre de villes de l'Italie méridionale on a établi des enregistreurs des secousses des tremblements de terre dont l'Etna est presque toujours le centre. Le professeur Rossi a créé à Rome une association scientifique, qui publie chaque année un remarquable recueil relatant toutes les observations dont la sismologie est l'objet dans toute l'étendue de la péninsule.

A une époque où l'Italie divisée, et en partie occupée par une nation étrangère, ne pouvait mener à bien de grandes entreprises scientifiques, l'Académie des Sciences de Paris a envoyé souvent en Italie quelques-uns de ses membres, pour étudier les éruptions dont le royaume des Deux-Siciles était le théâtre. C'est ainsi qu'en 1883, M. Fouqué a ajouté son nom à la liste des savants qui se sont illustrés en ne se laissant point épouvanter par les souvenirs de la catastrophe d'Empédocle.

L'éruption de 1892 me semble une occasion favorable pour reprendre un vieux projet dont l'honneur revient à mon ami le Dr Bertani, mort depuis quelques années, mais dont le souvenir est resté vivant dans toute la péninsule : car il fut le médecin de Garibaldi et le compagnon de M. Crispi dans toutes les guerres de l'indépendance. Ce projet consiste à exécuter des ascensions libres au-dessus du volcan en éruption et à rapporter des photographies représentant toutes les phases de l'éruption ainsi que le profil exact du cratère. Des mesures thermométriques prises à des niveaux connus au-dessous de la nacelle permettraient de mesurer la puissance calorifique du foyer incandescent, ainsi que celle des coulées de laves.

On peut facilement voir sur une carte que la configuration géographique de la Sicile, et l'existence de deux voies ferrées s'ouvrant l'une du nord-ouest au sud-sud-est, et l'autre dans une direction perpendiculaire, permettrait de transporter l'aérostat avec une facilité remarquable dans l'azimuth nécessaire pour traverser le district en flammes dans la direction convenable.

Les descentes en mer seraient des plus faciles à l'aide des instruments perfectionnés tels que le guide-rope marin, le cône-ancre et les équilibreurs, en un mot les agrès perfectionnés que savent manœuvrer actuellement les aéronautes; elles permettraient dans tous les cas d'éviter des descentes dangereuses au milieu des districts envahis par la lave.

Un nouveau genre d'exploration, permettant de recueillir des résultats du plus haut intérêt, vient donc s'ajouter à tous ceux qui sont en usage depuis tant de siècles, et qui ont permis de recueillir tant de renseignements sur un volcan aussi curieux qu'il est redoutable.

W. MONNIOT.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE
DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ (1)

Les courants alternatifs, employés avec tant de succès et sur une si large échelle de l'autre côté de l'Atlantique, vont enfin faire leur apparition à Paris. Le secteur des Champs-Élysées, qui leur est consacré, est actuellement en voie d'organisation. Le 15 octobre, aura lieu l'inauguration de l'usine que M. Mildé, concessionnaire, fait construire au bout de l'avenue de Villiers, sur la frontière des deux communes de Neuilly et de Levallois-Perret, où le service de l'électricité sera ultérieurement organisé. Nous avons fait dessiner, d'après les renseignements que M. Mildé a bien voulu nous fournir, le tracé de la canalisation.

L'électricité sera fabriquée par les dynamos de l'usine avec la pression de 2,500 volts, qui permet le transport sans perte sensible, sur toute la longueur de la concession, qui est fort longue. En y comprenant les deux communes suburbaines traversées, elle aura une longueur d'environ 6 kilomètres.

Il est bon d'ajouter que l'électricité ne sera point introduite dans la demeure des abonnés avec cette pression terrible, qui donnerait infailliblement la mort en cas d'accident. A l'aide des appareils inventés par l'infortuné Gaulard, l'illustre électricien français, dont nous avons déjà eu à rappeler la fin terrible à l'occasion de l'inauguration de l'usine de Tivoli, la tension sera réduite à 105 volts, c'est-à-dire précisément identique à celle des courants utilisés dans les autres secteurs parisiens.

Le concessionnaire du secteur destiné à éclairer le quartier fashionable du Paris moderne est déjà connu de nos lecteurs par l'exploitation des paratonnerres à pointes multiples du système Grenet.

M. Rauline, architecte de l'église du Sacré-Cœur, a adopté pour la protection d'un monument, que sa situation désigne d'une façon toute particulière à l'action de la foudre, ce système de protection. Pendant la construction même, les poutres servant aux échafaudages sont pourvues de tiges mises en rapport avec le réservoir commun par des rubans en cuivre rouge étamé, qu'on allonge au fur et à mesure des besoins. Les diverses tiges sont réunies les unes avec les autres par des circuits horizontaux, de sorte que les ouvriers se trouvent constamment placés dans l'intérieur d'une véritable cage de Faraday. Un accident récent vient de démontrer qu'aucune de ces précautions n'est inutile.

A l'occasion de la fête du 14 juillet, l'autorité diocésaine a fait élever sur le mât destiné à représenter la hauteur du dôme central une croix lumineuse de 12 mètres de hauteur, et composée de seize lampes d'incandescence du plus magnifique effet. Cette illumination, véritablement splendide, était une des plus grandes curiosités de la fête. Planant au-dessus des torrents de gaz dont la Compagnie parisienne avait inondé le voisinage, elle mettait en évidence toutes les qualités exceptionnelles qui distinguent la belle lumière électrique, et, à laquelle le gaz s'efforce inutilement de faire la concurrence.

Le courant était produit par une dynamo alternative fournie par la Compagnie Edison installée avec un moteur dans une petite cabane derrière le réservoir des eaux de la Ville de Paris.

A peine la dynamo était-elle placée, qu'un orage d'une certaine violence éclatait sur Paris; un coup de foudre très énergique, et accompagné d'un terrible coup de tonnerre, se produisait dans cette partie de l'enceinte. Les ouvriers se virent instantanément enveloppés de flammes. Heureusement, ils en furent quittes pour la peur, et ces manifestations effrayantes furent aussi inoffensives que celle que l'on connaît sous le nom de feu Saint-Elme. Il n'est rien resté de cette bruyante fulguration, si ce n'est cependant un enseignement.

Les ingénieurs ayant négligé de protéger leur machine à l'aide d'un paratonnerre spécial, la foudre avait profité de ce délai pour frapper.

Atténué par le voisinage des conducteurs à circuit fermé, le coup n'avait pas produit ses effets accoutumés. Mais ce fracas est une preuve, que l'on doit considérer l'électricité atmosphérique, comme un ennemi qui rôde autour de nos demeures, cherchant un défaut à la cuirasse dont Faraday nous a appris à nous environner.

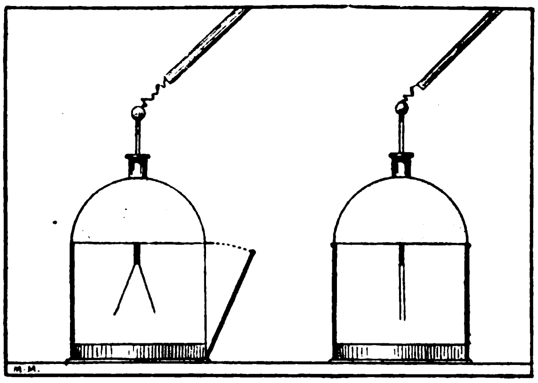
Quelques cheminées d'usines pourvues de paratonnerres ont été foudroyées, ce qui a conduit M. Grenet à chercher la cause d'un phénomène qui semblait donner raison aux ennemis des paratonnerres, mais il n'en était rien, les accidents n'en étaient que la complète et exacte confirmation.

La tige de fer qui réunissait la pointe au réservoir commun n'était pas la seule substance conductrice que renfermassent les cheminées détruites par fulguration. La suie qui tapissait l'intérieur formait une surface possédant également la propriété d'attirer la foudre, et peut-être à un degré plus énergique. Il en résultait que le fluide, qui commençait par frapper la tige du paratonnerre n'y restait point emprisonné d'une façon définitive. A un certain point il sautait à distance produisant les effets destructifs connus, des projections ou des démolitions. Ces violentes dérivations en dehors du circuit sont analogues à celles que les membres de l'Académie des Sciences ont constatées dans leur instruction de 1823.

---

(1) Voir le n° 244.

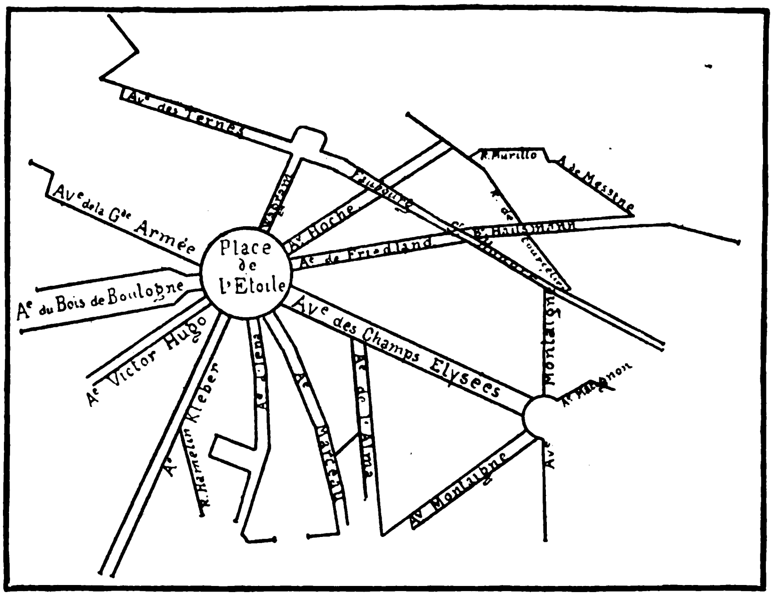
Afin de se garantir complètement contre le retour de ces explosions, M. Grenet a imaginé de doubler le nombre des descentes, le long des cheminées. Si l'on prend ce parti, l'on met l'édifice radicalement à l'abri de tout coup de foudre. L'expérience suivante, que chacun peut exécuter, le démontre d'une façon tout à fait péremptoire.



Revue des progrès de l'électricité.
L'électroscope.

Supposons que l'on prenne un électroscope à feuille d'or et qu'on approche un bâton de cire frotté avec une peau de chat, les deux feuilles d'or s'écarteront l'une de l'autre, en vertu des réactions dynamiques de l'électricité de tension agissant à distance.

Si on garnit l'électroscope d'un seul conducteur métallique en communication avec le réservoir commun, comme on a l'habitude de le faire, et qu'on approche le bâton de cire du côté opposé, l'effet sera le même, ou à peu près, que si l'on n'avait pas ajouté à l'électroscope ce conducteur unique. Mais avec deux conducteurs se communiquant par le haut et formant circuit fermé, la protection est complète, absolue. Malgré sa sensibilité, et la proximité de la charge, les feuilles d'or restent complètement en repos.



Revue des progrès de l'électricité.
Nouveau secteur électrique de l'ouest de Paris.

On aurait peine à s'imaginer jusqu'à quel point l'ignorance est poussée loin en matière d'électricité.

Un reporter du journal le *Reader* a renchéri sur l'*interwiev* que j'ai traduite d'un journal américain, et qui a été publiée par la *Science illustrée*. Il a prétendu que M. Edison avait découvert le moyen de détruire par l'électricité des armées entières à grande distance, et d'anéantir des grandes villes aussi complètement qu'un village des Alpes peut être écrasé par la chute d'un glacier. L'auteur d'une nouvelle aussi surprenante ajoutait que le grand inventeur américain avait mis son secret au service de l'empereur d'Allemagne.

Un membre de l'Université de France s'est ému et a écrit au célèbre électricien pour lui adresser de vifs reproches. Ces interpellations naïves et même un peu niaises nous ont valu une très chaude protestation de M. Edison, déclarant que jamais il ne mettrait les ressources de son génie au service des ennemis de la République française.

Nous n'avons pas besoin, pour notre part, d'une semblable affirmation, mais peut-être n'était-elle pas superflue, après la déplorable attitude de certains personnages influents d'Amérique, pendant les sombres heures de l'année terrible.

A l'occasion des incidents du voyage du ***Jupiter*** nous avons eu occasion d'entretenir des conversations téléphoniques avec Le Havre. La netteté des auditions nous a paru beaucoup moindre que lorsque nous avons eu il y a quelque temps occasion de nous servir de la ligne de Marseille. On nous a dit, et nous donnons ce renseignement sous bénéfice d'inventaire, que la différence ne tient point à ce que les conditions électriques de la ligne du Havre soient plus défectueuses.

W. DE FONVIELLE.

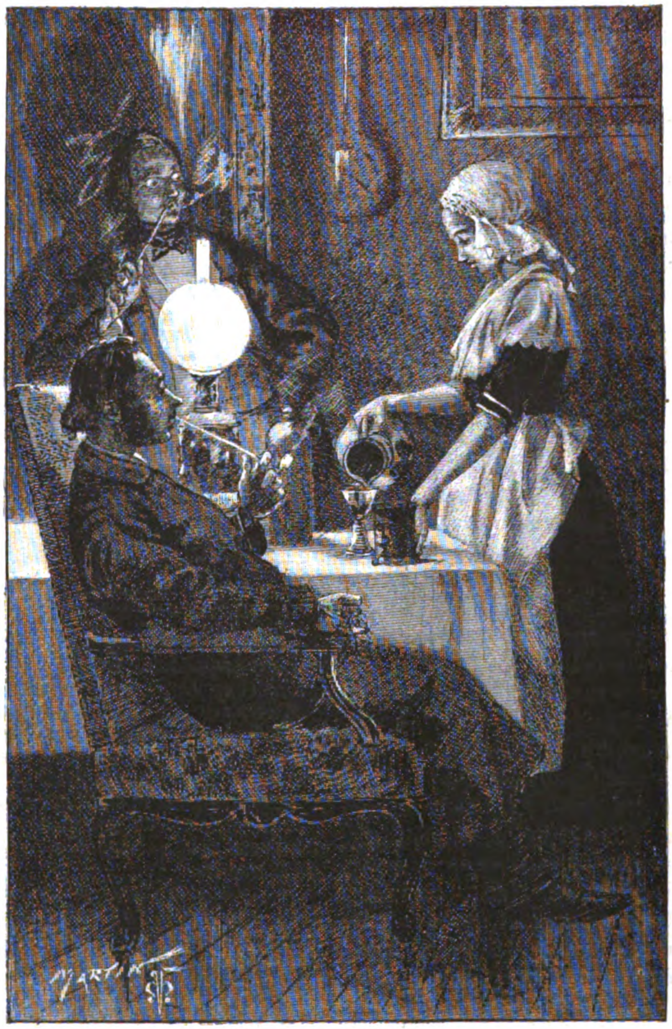
ROMANS SCIENTIFIQUES

LA PERLE NOIRE

SUITE (1)

II

Une heure après, les deux amis achevaient de souper, les coudes sur la table, et narguaient le vent et la pluie qui faisaient rage au dehors.



La perle noire. — Son nom, prononcé par Cornélius, la fit rougir. (P. 189, col 1.)

« Voici, dit Cornélius, le plus joli moment de la journée. Une bonne bouteille de curaçao blanc, un bon feu, de bon tabac, et un bon ami pour jaser avec vous : il n'y a pas mieux, n'est-ce pas, Christiane?... »

Christiane allait et venait, posant sur la table le lourd cruchon de grès et les verres antiques aux pieds légers. Son nom, prononcé par Cornélius, la fit rougir, mais elle ne répondit rien, toute frissonnante qu'elle était encore de sa frayeur.

Christiane (il est temps de vous le dire) était une jeune fille élevée par charité dans la maison de notre ami Balthazar, et je vous demande la permission de vous conter son histoire, si vite que vous n'aurez pas le temps de vous impatienter. Quelque temps après la mort de son mari, M^{me} Van der Lys, la mère de Balthasar, était un jour à la messe, quand elle sentit une légère secousse à sa robe; et, s'avisant que quelqu'un pourrait bien en vouloir à sa bourse, elle prit si bien son temps qu'elle saisit sur le fait la main de son voleur. C'était une main de petite fille, toute mignonne, toute rose, toute fraîche, toute charmante.

La brave dame eut les larmes aux yeux de voir ces petits doigts de chérubin s'exercer si vite à mal faire. Son premier mouvement fut de relâcher l'enfant par pitié; le second de la retenir par charité, et c'est à quoi elle se décida, la bonne âme! Elle emmena chez elle la petite Christiane qui pleurait, ayant peur d'être battue par *sa tante*. M^{me} Van der Lys la consola, la fit causer, et en apprit assez pour comprendre que le père et la mère de l'enfant étaient de ces bohémiens qui courent les kermesses; que la petite fille avait été rompue dès son jeune âge à tous les exercices des saltimbanques; que le père s'était tué en exécutant un tour de force; que la mère était morte de misère; et enfin que la prétendue *tante* était une mégère qui rouait de coups la petite fille et qui l'instruisait à voler, en attendant mieux.

— Je ne sais si vous avez connu M^{me} Van der Lys, mais c'était une aussi bonne femme que son fils est un brave garçon. Elle garda l'enfant, que *sa tante* ne vint pas réclamer, comme bien vous pensez : elle l'éleva, lui apprit à lire, écrire et compter; et ce fut bientôt un petit modèle de douceur, de décence et de bonnes façons. Et puis quelle ménagère !... Quand la pauvre dame mourut, elle eut du moins la consolation de laisser à son fils, avec sa cuisinière, la vieille Gudule, qui était sourde et qui commençait à trébucher un peu, une jeunesse de quinze ans, alerte et vive, qui ne laisserait jamais s'éteindre le feu de Balthazar ni refroidir son dîner, et qui savait où trouver le beau linge et la belle argenterie pour les jours de gala. — Avec cela, polie, avenante, douce et jolie : — c'était du moins l'opinion de Cornélius, qui avait découvert dans ces yeux-là des éclairs bien autrement intéressants que ceux de la troisième classe... — Mais chut!... Je m'arrête ici pour ne pas médire.

Je puis ajouter pourtant que Christiane faisait bon accueil à Cornélius, qui lui prêtait de bons livres : le jeune homme, en sa qualité de savant, faisant plus de cas d'une femme de ménage comme Christiane que des plus belles poupées de la ville, lesquelles bien souvent ne sont bonnes à rien. Mais ce soir-là, il semblait que l'orage eût paralysé la langue de la jeune fille. Elle avait refusé de prendre place à table, où son couvert était mis comme à l'ordinaire...; et sous prétexte de servir les deux amis, elle allait et venait, écoutant mal, répondant de travers, et faisant le signe de croix à tous les éclairs... jusqu'au moment où Balthazar, se retournant, ne la vit plus et pensa qu'elle s'était retirée dans sa chambre. — Quelques minutes après, il alla prêter l'oreille à la porte de cette chambre qui ouvrait sur la grande salle, parallèlement au cabinet d'étude; comme il n'entendit rien, il resta convaincu que la jeune fille dormait déjà, et vint se rasseoir près de Cornélius en bourrant sa pipe.

---

(1) Voir le n° 245.

« Qu'a-t-elle donc ce soir? dit Cornélius, en désignant du geste la chambre de la jeune fille.

— C'est l'orage, répondit Balthazar, les femmes sont si peureuses!

— Si elles ne l'étaient pas, ami Balthazar, répondit Cornélius, nous n'aurions pas l'immense bonheur de les protéger comme des enfants... celle-là surtout, qui est mignonne et frêle!... Je ne peux pas la regarder, vraiment, que les pleurs ne me viennent aux yeux, c'est si doux, si bon... si tendre! — Ah! la charmante enfant!

— Eh là! maître Cornélius, répliqua Balthazar en souriant, vous êtes presque aussi enthousiaste de M^{lle} Christiane que du tonnerre! »

Cornélius rougit un peu et murmura :

« Ce n'est pas la même chose!

— Naturellement... répondit Balthazar en éclatant de rire, et prenant amicalement les deux mains de Cornélius. — Voyons, lui dit-il avec ce bon sourire qui vient du cœur, et qui fait qu'on ne peut pas s'empêcher d'aimer ce garçon-là; est-ce que tu crois que je ne vois pas ce qui se passe?... Mais tu ne joues pas seulement au cerf-volant sur l'Amstel, grand enfant que tu es..., tu joues aussi à la raquette avec Christiane..., et ce sont vos deux petits cœurs qui servent de volants...

— Comment, tu crois? balbutia le savant déconcerté.

— Mais voilà trois mois, ami Cornélius, et je ne pense pas que ce soit pour mes beaux yeux seulement..., trois mois que tu viens ici deux fois par jour : à midi, en allant à ton cours du jardin zoologique, et à quatre heures en en sortant.

— C'est le chemin le plus court, hasarda timidement Cornélius.

— Oui, pour te faire aimer...

— Mais...

— Voyons, reprit Balthazar sans l'écouter, raisonnons : Christiane n'est pas une jeune fille comme une autre; c'est un petit cœur et une petite tête bien intelligents, je t'en réponds; et assez pour admirer un savant comme toi. Tu lui serres les mains, tu t'inquiètes de sa santé; tu lui prêtes des livres qu'elle dévore. C'est un petit cours de chimie à propos d'une tache sur sa robe..., d'histoire naturelle au sujet d'un pot de fleurs, ou d'anatomie comparée à l'occasion du chat!... Elle t'écoute de toutes ses oreilles, de tous ses yeux; et tu ne veux pas que l'amour se mette de la partie, entre un professeur de vingt-cinq ans et une écolière de dix-huit?

— Eh bien, je l'aime, quoi! répondit résolument Cornélius, que veux-tu y faire?

— Et toi?

— Eh bien! je veux l'épouser.

— Eh bien! alors, dis-le donc!

— Eh bien! mais je le dis!

— Eh bien! alors, embrasse-moi donc! s'écria Balthazar, et vive la joie! moi aussi je me marie!

— Oh!... fit Cornélius saisi.

— Et j'épouse, continua Balthazar avec l'enthousiasme d'un amoureux qui ne voit et n'entend que lui, et j'épouse M^{lle} Suzanne Van Molleri, la fille du banquier. »

Cornélius fit un geste qui pouvait se traduire par : Diable!... avec un point d'admiration.

(à suivre) VICTORIEN SARDOU
de l'Académie Française.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 25 juillet 1892.

— *Avant la séance.* L'assistance est très nombreuse en raison, sans doute, de l'élection à laquelle l'Académie doit procéder au cours de la séance.

A la place réservée aux savants étrangers, on remarque M. Michelson, physicien américain de haute valeur qui poursuit depuis quelques semaines des travaux en France, à notre bureau international des poids et mesures.

M. Darboux est délégué par l'Académie pour la représenter à l'inauguration du monument du général Perrier, qui aura lieu, le 28 août prochain, à Valleraugue, sous la présidence de M. Jamais.

— *Les incrustations de carbonate de chaux dans les végétaux.* L'épiderme d'un grand nombre de plantes présente des incrustations de carbonate de chaux, souvent mélangées à de la silice, qui forment tantôt des masses régulières suspendues dans la cavité de certaines cellules, tantôt des dépôts qui épaississent les membranes ou oblitèrent la cavité des poils.

C'est à la présence de ces incrustations dans les poils que certaines feuilles, comme celles du houblon, du chanvre, de la consoude, du grémil officinal doivent leur rugosité.

M. L. Mangin, docteur ès sciences, professeur au lycée Louis-le-Grand, qui entretient l'Académie de cette question, montre que ces concrétions ont une structure plus complexe qu'on ne le supposait jusqu'ici.

Elles sont formées d'une charpente ou trame organique renfermant non seulement de la cellulose, comme on le sait depuis longtemps, mais encore des composés pectiques et de la callose. Cette dernière substance, très rare dans les organes végétatifs, paraît caractéristique des concrétions de carbonate de chaux.

Dans certaines plantes, l'apparition de la callose, coïncidant avec une altération des membranes, révèle un état pathologique mal défini qui, en l'absence complète de parasitisme, peut devenir assez grave pour compromettre la vie de la plante; l'auteur en a observé des exemples très nets dans le chou et le *vergismeinnicht* ou myosotis des marais.

— *La reproduction des microbes.* Les bactériologistes savent que certains microbes se reproduisent de deux manières absolument différentes. C'est ainsi que le « microbe du charbon », la bactéridie charbonneuse se multiplie par divisions successives avec une rapidité étonnante. Mais, comme sous cette forme elle est très délicate et ne résisterait pas aux causes de destruction, elle donne naissance à des germes ou « spores », qui remplissent vis-à-vis d'elles le rôle de graine, et assurent ainsi la reproduction de l'espèce. Dans certaines circonstances, cependant, ces spores ne se forment pas, et on peut obtenir, en changeant les conditions de culture du microbe, une variété sans spores que l'on a désignée sous le nom de « bactéridie asporogène ». C'est cette modification que M. Phisalix a étudiée au laboratoire de M. Chauveau, où, déjà dans le courant du mois de mars, il a élaboré sur cette question un travail qui a été analysé ici-même.

Après de nombreuses expériences, il vient de reconnaître que cette modification n'est pas définitive et que l'on peut rendre au bacille qui semblait l'avoir perdue pour toujours, sa faculté reproductrice la plus essentielle. C'est par un changement dans les conditions de vie et de nutrition du microbe qu'on arrive ainsi progressivement à lui rendre toute sa vigueur primitive. Il en résulte que la propriété sporogène qui est l'expression la plus élevée de la puissance reproductrice, de même que la virulence et les autres fonctions, est susceptible de varier dans des limites très étendues et que ces variations sont entièrement subordonnées à la nature et aux conditions du milieu où prolifère le microbe.

— *L'analyse micrographique des alliages.* Si l'on attaque la surface polie d'un alliage, soit par l'acide azotique dilué, soit par l'acide sulfurique au 1/10 sous l'influence d'un courant électrique faible, et qu'on l'examine au microscope, on obtient si l'on en croit M. G. Guillemin, ingénieur, des images qui varient suivant la composition de l'alliage, suivant la température de coulée et suivant la nature du travail mécanique subi. Ces images qui sont fixées par la photographie, sont toujours invariablement les mêmes pour un alliage déterminé.

Elles se composent de sillons séparés par des saillies que l'acide a épargnées.

Dans les bronzes et laitons d'aluminium, ces sillons affectent la forme de veines de marbre ou de conglomérats.

Dans les bronzes phosphoreux, on a l'image caractéristique de la feuille de fougère ou de la branche de sapin.

Dans les alliages blancs, on reconnaît s'ils sont à base d'étain, de zinc ou de plomb.

Dans les lingots de cuivre rouge, on voit distinctement le degré d'affinage qu'ils ont subi.

Et ainsi de suite pour les métaux et leurs alliages usuels.

En résumé, l'analyse micrographique permet de déterminer rapidement et sommairement la nature d'un alliage industriel, donné par la simple inspection d'une surface polie et dérochée, et de reconnaître si cet alliage a été seulement moulé ou bien s'il a été forgé, laminé ou étiré.

Cette constatation, si elle est reconnue constante, et elle semble l'être par l'examen des photographies que M. Moissan a soumises à l'examen de la compagnie, pourra être, à ne pas en douter, le point de départ de plusieurs progrès industriels qui font depuis quelques années déjà, l'objet des recherches du monde scientifique.

— *Divers.* — *Élection.* Après plusieurs autres communications faites par MM. Daubrée, sur un travail de M. Ad. Carnot, relatif à la teneur en fluor des ossements des divers étages géologiques, et Charcot, sur un travail de M. le docteur Daremberg relatif au « traitement de la phtisie pulmonaire », l'Académie a dressé une liste de deux candidats à la direction de l'Observatoire de Paris.

Elle a présenté en première ligne, sur 54 votants, M. Tisserand, professeur à la Faculté des sciences de Paris, par 30 voix contre 24 accordées à M. Lœwy, sous-directeur de l'Observatoire de Paris.

M. Lœwy a été présenté ensuite en 2e ligne (48 votants) par 42 voix contre 3 données à M. Wolf, qui n'était pas candidat, et 3 bulletins blancs.

Le conseil de l'Observatoire se réunira mercredi pour dresser également une liste de présentation.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Les forêts des États-Unis occupent une surface de 182,115,000 hectares. On y opère chaque année une coupe qui fournit 679,560,000 mètres cubes de bois valant plus de 5 milliards de francs. L'établissement des chemins de fer en consomme près de 15 millions de mètres cubes, et l'établissement des barrières et clôtures en consomme 15 autres millions. L'ensemble des usines existant dans les différents États pourrait débiter annuellement 1,700,000,000 de stères, et on a calculé que si les produits annuels des forêts des États-Unis étaient chargés sur wagons de chemins de fer, on obtiendrait un train faisant onze fois le tour du globe terrestre à l'équateur.

La vigne en Russie. — Les plantations de vignes occupent en Russie, en chiffres ronds, 17,000 déciatines, soit 185,300 hectares (1 déciatine = 10,925 mètres carrés, et 1 hectare = 0 déciatine 915,63); la production du vin s'élève à 20 millions de vedros annuellement, soit à 2,458,000 hectolitres (1 vedro = 12 litres 296; 1 hectolitre = 8 vedros 130).

La moyenne de la production, dans les vingt dernières années, a été de 150 vedros de vin par déciatine, soit environ 20 hectolitres par hectare.

Les terres qui pourraient être avantageusement plantées en vignes comprennent en tout 5 millions de déciatines ou 5,462,500 hectares.

PHYSIQUE AMUSANTE

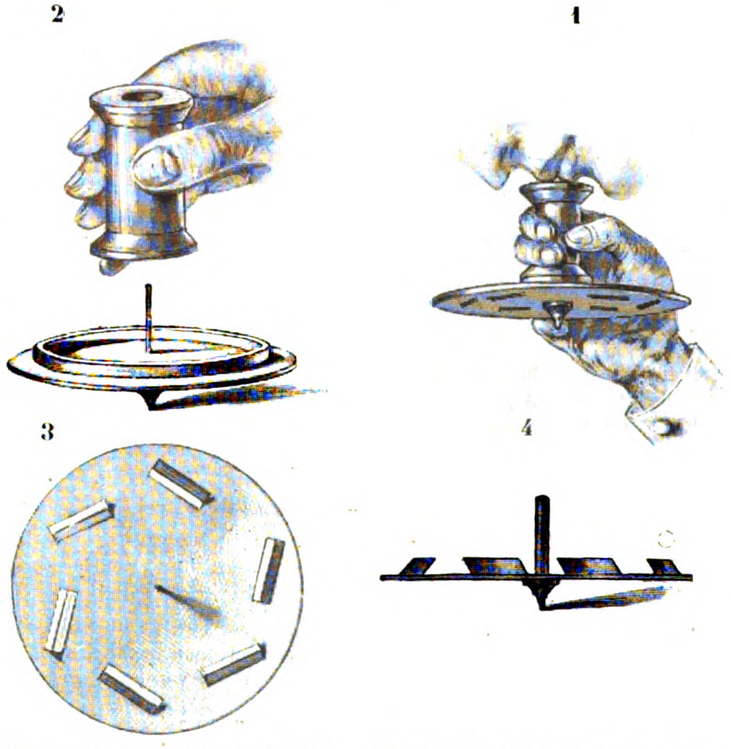
LES TOUPIES PNEUMATIQUES

Il semblerait au premier abord que tous les modèles de toupie aient été fabriqués. Depuis le sabot que l'on fait tourner à coups de fouet, et la toupie ordinaire à ficelle, jusqu'à la magnifique toupie en fer-blanc, qui, lancée par un ressort, fait entendre un bourdonnement continu, plus ou moins musical, il semble que l'échelle soit complète. On a varié de toutes les façons les formes, on a varié le moteur, ressort ou ficelle, agissant tantôt sur le corps même de la toupie, tantôt sur la queue.

Il est pourtant encore une nouvelle sorte de toupie, bien plus simple que toutes les précédentes, ne demandant aucune instruction préalable pour la mettre en mouvement. Nous l'appellerons la toupie pneumatique, l'air étant l'agent moteur. Les camelots la distribuaient il y a peu de temps sur le boulevard; ils soufflaient dans sa queue et la posaient sur les tables, à la terrasse des cafés. C'était une toupie en fer-blanc, assez petite, très légère, peinte en jaune, qui tournait en faisant entendre un petit murmure assez musical.

Le corps de la toupie était creux et portait à sa périphérie une série de fentes, incomplètement fermées par un petit auvent oblique, faisant saillie à l'intérieur. La queue était creuse, on soufflait et le corps de la toupie se mettait à tourner, l'air sortant par les trous de sa surface agissait sur les petits auvents, comme sur les palettes d'une roue et la toupie tournait. Il est bien entendu que le corps était suspendu sur l'axe du jouet, de telle sorte que cet axe ne participât en rien au mouvement.

C'était fort ingénieux et assez simple, comme vous pouvez voir. J'imagine que l'auteur de ce jouet avait dû se souvenir d'avoir vu tourner le disque d'une sirène acoustique, dans un cabinet de physique. Vous savez que le plateau mobile de la sirène est percé de trous obliques, que dans ces trous s'engage l'air d'une soufflerie et que ce courant suffit pour mettre la roue en mouvement. Cette toupie pneumatique était construite absolument sur le même principe.



Les toupies pneumatiques. — Construction d'une toupie en carton.

Cette toupie, quoique simple, n'est pas commode à fabriquer pour un particulier, c'est dommage, car tous ceux qui ont été condamnés à façonner des tontons de mie de pain pour amuser les enfants savent combien ces sortes de jouets plaisent aux bambins. Nous trouvons, dans le *Scientific American* le moyen de fabriquer une toupie pneumatique à très bon compte et nous allons en faire profiter nos lecteurs.

Prenez un morceau de carton assez résistant et cependant pas trop épais, du fort bristol, par exemple, et découpez un disque qui servira de corps à votre toupie. Au moyen d'un canif bien aiguisé découpez six ouvertures plus longues que larges et inclinées de telle façon que leur grand côté soit oblique sur les rayons passant par leurs extrémités à peu près comme l'indique notre figure 3. Ayez soin, autant que possible, de placer les six ouvertures à égale distance les unes des autres. Cela est d'ailleurs assez facile puisque pour partager une circonférence en six parties égales il suffit d'y inscrire un polygone dont les côtés soient égaux au rayon de cette circonférence. Ces six ouvertures ne devront pas être découpées en entier; vous détacherez complètement le grand côté qui regarde l'intérieur du cercle, les deux petits côtés, et, laissant le quatrième adhérent, vous relèverez en le pliant sur ce côté, le petit rectangle ainsi détaché. Le corps de la toupie est maintenant absolument prêt.

La tige vous sera fournie par un clou sans tête assez long. Vous lui ferez traverser le centre de votre disque de façon que sa pointe le dépasse d'un demi-centimètre environ. La solidité de l'ensemble sera assurée au moyen d'une goutte de cire qui fixera le corps de la toupie à son axe et le jouet est fabriqué. Comment le faire marcher?

Il suffit de prendre une bobine à fil ordinaire, d'enfoncer la queue de la toupie dans le trou de la bobine et de souffler comme l'indique la figure 1. Tout d'abord pour empêcher la toupie de tomber, il faudra la soutenir en faisant reposer sa pointe sur votre petit doigt. Vous soufflez alors, et le courant d'air vient frapper les petites palettes de carton situées à la partie supérieure du disque. Comme le courant d'air s'échappe de tous côtés en suivant les rayons du cercle il vient frapper obliquement les palettes et son action fait tourner le disque.

Aussitôt que le disque aura acquis une certaine vitesse vous pourrez retirer le doigt; la toupie ne tombera pas et continuera à tourner comme si elle était soutenue. Cela paraît paradoxal au premier abord; l'explication du fait est bien simple. L'air en s'échappant entre la bobine et le disque crée un vide partiel et la pression atmosphérique s'exerçant sur sa face intérieure le maintient en équilibre si bien que la toupie tourne absolument en l'air et avec un minimum de frottement.

Aussitôt que vous cessez de souffler la toupie tombe, mais en vertu de la vitesse acquise elle continuera encore à tourner pendant quelque temps (*fig.* 2), si vous avez eu soin de la faire tomber sur une surface bien lisse.

Notre figure 4 représente une toupie absolument semblable à celle que nous venons de décrire; mais le disque est en métal et l'axe, en bois, a la forme que nous indiquons. Comme vous le voyez, à part la matière première, elle est absolument identique à celle que vous pourrez tous construire maintenant.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

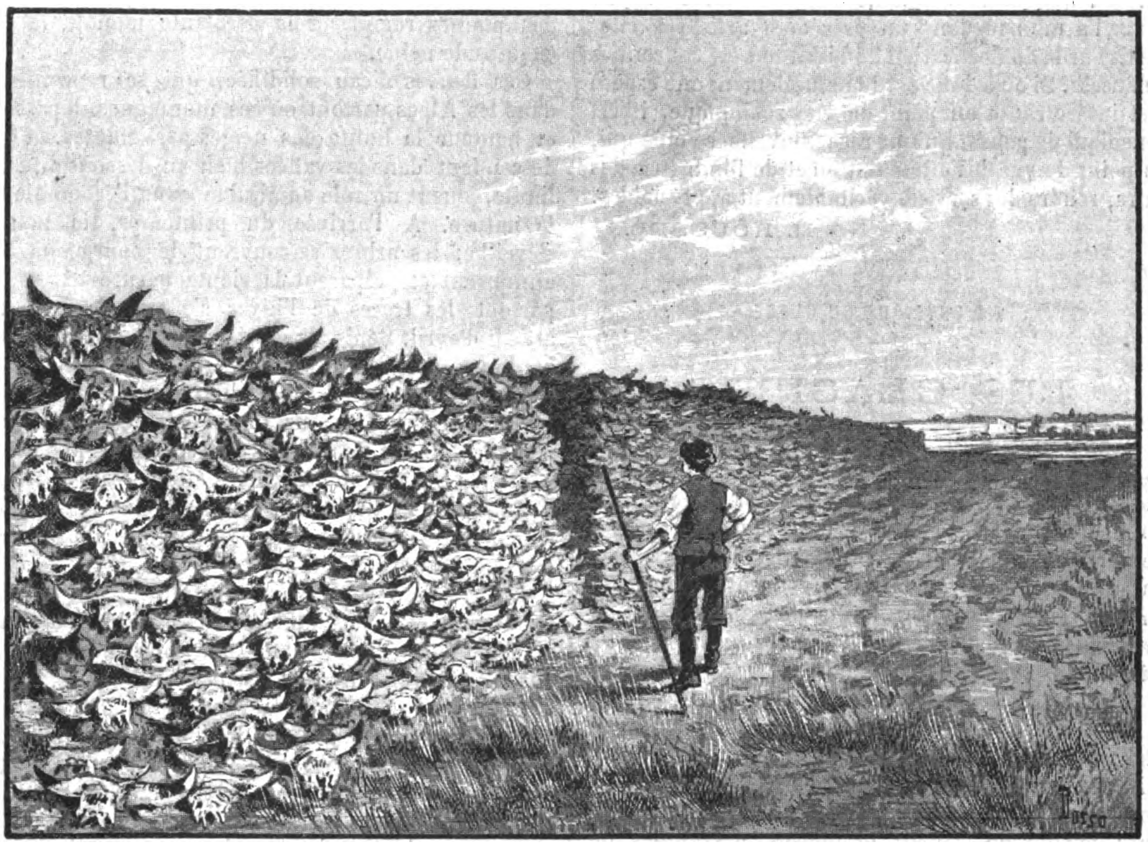
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

LES RACES QUI DISPARAISSENT

L'EXTERMINATION DU BISON

Le buffalo ou bison est l'une des plus belles espèces de l'ordre des artiodactyles ruminants. Il est malheureusement déplorable d'avoir à constater que, sous peu, cet animal comptera parmi les animaux disparus. Inutile de rappeler en détail la description du bison. Tout le monde connaît ce corps recouvert d'un poil laineux, le cou chargé d'une épaisse crinière qui protège les yeux et d'où sortent des cornes aiguës. La taille de cet animal atteint généralement 1^{m},75, mesure comptée des sabots au sommet du garrot.

Il y a vingt-cinq ans à peine, le nombre des bisons qui fréquentaient les prairies de l'Amérique du Nord pouvait être évalué à près de six millions. Lors de la construction du grand railway transcontinental en 1869, ces innombrables troupeaux furent rejetés de part et d'autre de la ligne : quatre millions émigrèrent vers le sud et deux millions restèrent dans les contrées septentrionales.



L'EXTERMINATION DU BISON. — Un mur de crânes sur la ligne du chemin de fer canadien.

En l'espace de dix années, presque tout a été détruit. On en trouve encore quelques têtes au Texas, et il en subsiste à peine deux cents individus, qui sont confinés dans le Yellow-stone Park, et frappés d'une loi de protection. A part ces exceptions, cette magnifique espèce est disparue.

A la suite de l'établissement du chemin de fer, l'industrie de la chasse du bison fut très productive, car les Indiens lui faisaient une poursuite acharnée dans le but d'expédier les os dans les factoreries de sucre des États-Unis, qui emploient le charbon animal pour la purification du sucre.

La gravure ci-dessus donne une idée complète du nombre colossal de bisons qui habitaient autrefois la Prairie. On voit en effet, à 160 milles au nord de Regina, sur la ligne du chemin de fer canadien, des piles d'ossements de buffalos, d'une longueur de 300 mètres sur une largeur de 3 mètres et une hauteur de 2 mètres.

En 1890, on en remplit 270 chariots qui furent dirigés sur les villes industrielles de l'Union.

Les Indiens composent les faces de ces immenses piles avec les têtes osseuses, tandis que les autres os sont jetés pêle-mêle dans l'intérieur.

Chaque tonne de ces débris est payée 110 francs.

Autrefois, les troupes de bizons émigraient à l'approche de l'hiver, jusqu'à 200 ou 300 milles vers le sud. Ils marchaient en masse compacte sur huit à dix de front. Un grand nombre périssait en traversant les rivières, ou en se risquant sur la glace des étangs. On rapporte en effet, qu'en 1867, deux mille bisons furent engloutis dans les sables mouvants de Plate-River, en essayant le passage de ce fleuve.

Il y a cinquante ans environ, le nombre des bisons détruits annuellement montait à cent mille têtes.

Les premiers voyageurs qui traversèrent le continent sur la grande ligne du Far-West, virent avec stupéfaction des troupeaux de ces animaux se précipiter sur la locomotive, qui était forcée de s'arrêter pour laisser passer ce torrent.

Ainsi que notre excellent collaborateur Marc Le Roux l'a montré dans un précédent article (1), des essais sur la domestication du bison ont été couronnés de succès. Si on a donc perdu actuellement une espèce fort intéressante au point de vue zoologique, il est consolant de penser qu'une race nouvelle se crée qui, au point de vue de l'alimentation et de l'industrie des cuirs, rendra des services véritablement appréciables.

M. ROUSSEL.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

LES GLACIERS

Quand on parcourt les grandes vallées de la Savoie et de la Suisse qui s'étendent au pied des hautes montagnes des Alpes, on est surpris, si l'on n'est point prévenu, de se trouver tout d'un coup en face de véritables fleuves qui semblent gelés sur place. Au milieu d'une végétation vigoureuse, entre des champs cultivés et des forêts de sapins, on voit briller des masses énormes de glaces qui résistent à l'action des étés les plus chauds.

Ces fleuves enchantés sont les *glaciers*.

Sujet inépuisable d'admiration pour le touriste, phénomène naturel le plus saillant et le plus populaire du monde alpestre, les glaciers sont devenus, de nos jours, de la part des naturalistes et des géologues, le sujet de travaux immenses, passionnés, on peut le dire, et les découvertes qui sont sorties de ce grand concours d'études ont dirigé la géologie dans un ordre d'idées tout nouveau et qui tend à envahir de plus en plus le domaine de cette science. L'existence d'une *période glaciaire* dans l'histoire de notre globe est une des principales découvertes dont la science se soit enrichie à la suite des observations sur les glaciers actuels.

Qu'est-ce qu'un glacier?

Le spectateur heureux qui pourrait embrasser d'un coup d'œil à vol d'oiseau, ou, si l'on veut, du haut d'un ballon aérostatique, la chaîne tout entière des Alpes de la Suisse, de la Savoie et du Dauphiné, verrait presque toutes les sommités de ces montagnes couvertes d'un tapis resplendissant de glace, percé çà et là de pics escarpés, trop raides pour retenir les neiges qui tombent sur leurs flancs. Au-dessous de ces cimes neigeuses, il verrait d'étroites vallées, dans l'intérieur desquelles descendent des sillons de glace, semblables à des franges ou à des lambeaux du manteau d'argent étalé sur le faîte. Il verrait ces longs sillons pénétrer jusqu'au cœur des fertiles régions habitées par les hommes. S'il portait ses regards plus loin du centre du massif alpin, des chaînes secondaires, moins importantes, lui offriraient le même spectacle sur une plus petite échelle. Et si ses yeux pouvaient plonger plus bas encore, il verrait les glaces et les neiges disparaître peu à peu, la nature perdre son aspect sauvage, les formes du sol s'adoucir, enfin la riante verdure de la végétation des plaines remplacer la désolante monotonie des champs de neige.

Ces fleuves d'eau solidifiée, qui se rencontrent dans les Alpes partout où ces montagnes dépassent en hauteur la limite des neiges persistantes, et qui descendent dans les vallées bien au-dessous de cette limite, jouent un rôle admirable dans l'économie de la nature. A l'arrivée du printemps, la nature s'éveille; les arbres se couvrent de bourgeons qui annoncent et préparent la riante parure des bois; partout les traces de l'hiver s'effacent au souffle attiédi d'avril. Seuls les glaciers restent insensibles à la douce invitation du soleil, et sur leur masse solide passe, sans l'entamer, du moins en apparence, l'ardeur des plus longs étés. Or, quand on réfléchit que ces fleuves glacés descendent sans interruption de la région des neiges éternelles, on devine aisément qu'ils tirent leur origine et s'alimentent de cette source, de cette provision de glace déposée sur les sommets des montagnes.

Les glaciers sont, pour ainsi dire, des avant-gardes envoyées des hauteurs inaccessibles où règne un froid éternel; ce sont des émissaires des glaces et des neiges qui couvrent les plateaux des altitudes extrêmes.

La neige qui tombe sur les montagnes très élevées ne peut jamais fondre; elle demeure à l'état solide sur ces roches, dont la température est toujours inférieure à zéro. Les couches de neige qui s'entassent ainsi sur les grandes hauteurs s'accumuleraient donc sur ces sommets; elles finiraient, pour ainsi dire, par monter jusqu'au ciel, en privant les plaines du bienfait de leurs eaux, si la prévoyante nature n'avait le secret de l'empêcher. Ce secret, c'est la formation des glaciers. Un glacier n'est immobile que pour nos yeux; en réalité, il est doué d'un mouvement de progression. Ce mouvement est donc d'une miraculeuse lenteur, et c'est précisément dans cette lenteur de progression qu'est l'intention providentielle de ce grand phénomène. Les glaciers avancent peu à peu dans le fond des vallées; trouvant dans ces abris la douce température du printemps ou de l'été, ils fondent par leur base, et créent ainsi d'intarissables sources et des cours d'eau sans fin. Remontez, dans les Alpes, le lit d'un torrent; suivez-le sans cesse, en vous élevant le long du ravin fangeux qui l'encaisse, et vous arriverez nécessairement à un glacier.

Un glacier n'est donc autre chose, dans les vues de la nature, qu'un vaste réservoir d'eaux solidifiées, qui fondent peu à peu et arrivent dans les vallées inférieures, où elles forment un bienfaisant cours d'eau. Et si nous voulions dévoiler sur cette question la série tout entière des opérations physiques de la nature, nous ajouterions que, dans les plaines et les vallées, la chaleur du soleil, vaporisant l'eau des ruisseaux et des rivières, la renvoie à l'état de vapeur dans l'atmosphère, d'où elle retombe plus tard à l'état de neige, sur le sommet des monts, pour s'y convertir de nouveau en glace, puis en sources vivifiantes, accomplissant ainsi le plus complet et le plus merveilleux cercle d'actions naturelles, cercle éternel, qui n'a ni commencement ni fin, comme Dieu qui l'a conçu.

---

(1) Voir la *Science illustrée*, tome IX, p. 161.

Nous venons de dire que les glaciers sont doués d'un mouvement de progression lente, qui paraît représenter la cause finale de leur existence. Il semble difficile qu'un pareil phénomène ait longtemps échappé à l'attention des hommes. Il est certain pourtant que cette observation est assez récente.

(à suivre.) LOUIS FIGUIER.

TRAVAUX PUBLICS

LES TRANSPORTS EN COMMUN

A LONDRES

Jusqu'en 1863, les transports en commun à l'intérieur de Londres étaient faits uniquement par des omnibus; mais depuis longtemps leur insuffisance était démontrée, et dès 1853 on songeait à construire des voies ferrées urbaines. A cette époque, le chemin de fer seul répondait aux conditions cherchées : très grande capacité de transport, rapidité des communications.

En premier lieu, on avait surtout en vue les relations entre la Cité et le West End. La Cité, c'est le Londres commercial, la ville des affaires, le siège des bureaux et des banques, des imprimeries, des journaux, etc. On y travaille, mais on n'y habite guère : le matin, la foule y afflue de toutes parts; le soir, c'est un exode général vers les quartiers éloignés. A ces heures-là, les omnibus, si nombreux soient-ils, offrent une place pour vingt ou trente compétiteurs.

En conséquence, les plus fortunés sautaient dans un cab et filaient vers le West End, tandis que les autres avaient souvent à faire une marche d'une heure ou deux pour regagner leur domicile. Le West End, c'est-à-dire les quartiers occidentaux de la ville, était alors très recherché pour l'habitation, dans la classe moyenne. Il n'a point cessé d'être en faveur, mais le développement des moyens de communication a permis aux Londoniens de rayonner dans toutes les directions et de porter leur domicile encore plus loin de la Cité.

En 1859 commencèrent les travaux des chemins de fer urbains : les voies du *Great Western railway* ont leur gare principale à Paddington, à 6 kilomètres du centre, en ligne directe; elles furent prolongées vers l'intérieur par une ligne dite *Metropolitan railway* qui, venant passer aux gares, alors terminus, du *Midland* et du *Great Northern*, descendait de là vers le sud, au cœur de la Cité. Cette première section fut ouverte en 1863.

Une deuxième section était mise en service cinq ans après : aboutissant à Paddington; elle reliait au tronçon précédent une partie du West End plus éloignée. En même temps, une autre compagnie, le *Metropolitan District*, rattachait aussi les quartiers ouest de Londres à la Cité, mais par un tracé plus méridional et plus voisin de la Tamise. Les tronçons successifs de cette ligne s'ouvrirent en 1868, 1870, 1881. A son origine, elle se relie à South Kensington avec le *Metropolitan railway*.

L'ensemble de ces deux lignes, d'habitude confondues chez nous sous le nom de Métropolitain de Londres, constituait un circuit allongé, mettant la Cité en communication avec plusieurs gares des grandes lignes et avec la plupart des quartiers du nord-ouest et de l'ouest. Le circuit fut fermé en 1884 par la construction d'un dernier tronçon de 1,800 mètres, qui traverse le quartier le plus animé, le plus commerçant de Londres, et qui, en conséquence, a coûté près de 50 millions le kilomètre. En moyenne, les 20 autres kilomètres de l'*Inner Circle* (cercle intérieur) ont coûté chacun 15 millions, à peu près quarante fois plus que le prix moyen du kilomètre sur nos grandes lignes du premier réseau, les plus chères.

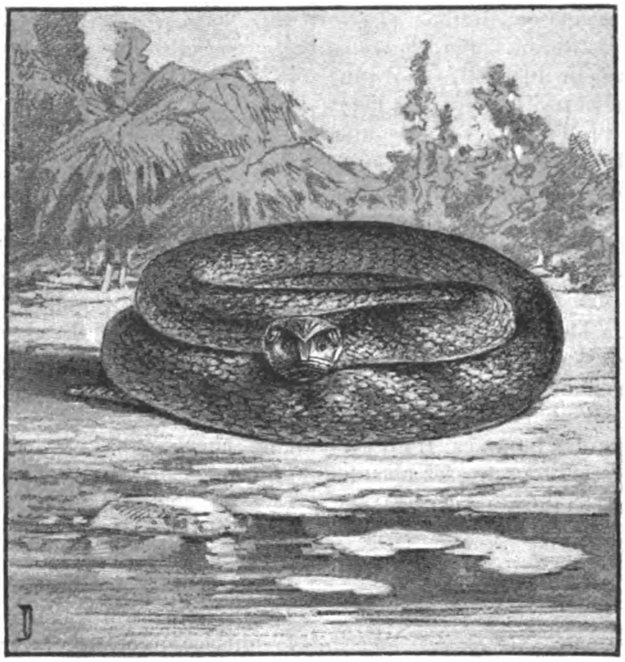
Malgré l'énormité de la dépense, plusieurs compagnies anglaises n'ont pas hésité à déplacer leurs gares terminus et à pousser leurs voies jusqu'au cœur de la Cité : c'est ce qu'ont fait, entre autres, le *Midland* et le *Great Northern*, que je citais tout à l'heure. En même temps, les deux métropolitains envoyaient des ramifications nouvelles dans la banlieue et multipliaient leurs jonctions avec les grandes lignes en sorte qu'aujourd'hui les faubourgs et les environs de Londres, aussi bien que les comtés éloignés, ont tous un accès facile et rapide jusqu'au centre même du mouvement et des affaires.

On avait acheté cet avantage capital au prix des plus lourds sacrifices, mais l'intensité de la circulation et du trafic justifiait ces sacrifices, et la concurrence entre les compagnies les imposait.

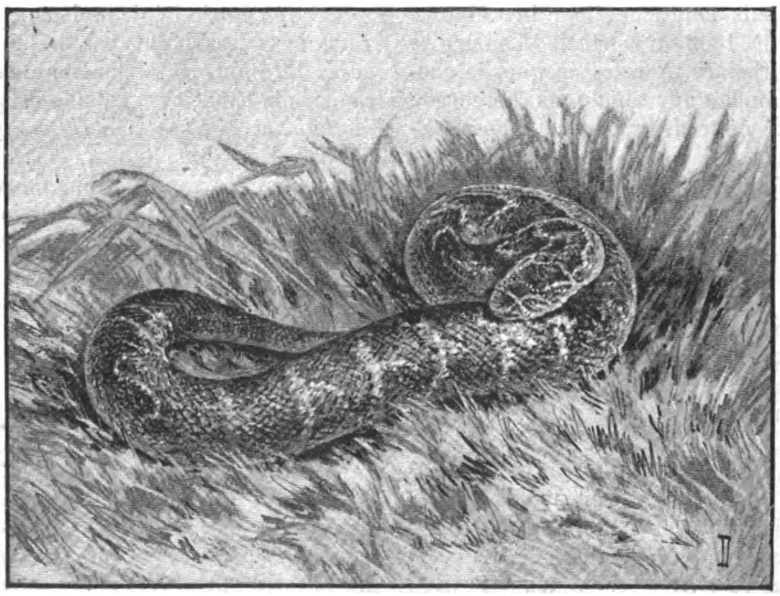
Quant à développer davantage, dans les mêmes conditions, les voies ferrées urbaines, il n'y fallait pas songer sans courir aux échecs financiers les plus graves. D'ailleurs, le chemin de fer à grande section n'était plus, en dehors des omnibus, le seul instrument de transport en commun : successivement étaient intervenus les tramways tirés par les chevaux et les tramways à traction mécanique.

Les tramways ont fait leur apparition à Londres vers 1874; dès le début ils ont obtenu un succès qui s'est affirmé de plus en plus, comme nous allons voir.

Pour un même chiffre de population, la circulation grandit à mesure que se développent les moyens de transport; en les facilitant, ceux-ci provoquent les déplacements, et vous voyez plus de places prises à mesure qu'il y a plus de places offertes. Ce qui s'est passé à Londres de 1864 à 1890 apporte une nouvelle et éclatante démonstration de ce fait maintenant bien acquis.


Les serpents. — Fig. 1. — Enroulement du *Fer de lance*.

En 1864, la Compagnie générale des omnibus transporta 48 millions de voyageurs, et le Metropolitan railway 44 millions. Si l'on compare ces chiffres à celui de la population, on trouve qu'en moyenne chaque Londonien fit dans l'année dix-huit voyages urbains. En réalité, il se déplaça plus souvent : il y a les cabs et voitures particulières, dont nous ne nous occupons pas; outre la Compagnie générale, il y a de petites Compagnies d'omnibus qui ne publient pas de statistique et dont, par suite, on ne peut tenir compte; notons aussi les bateaux-omnibus qui, vers 1880, transportaient annuellement 10 à 12 millions de voyageurs. Mais passons, et occupons-nous seulement des chemins de fer, omnibus et tramways, qui font la grosse masse des transports.


Les serpents. — Fig. 2. — Le *Clotho arietans*.

En 1874, le Metropolitan railway est prolongé, le Metropolitan District est ouvert, les tramways ont fait leur apparition : on compte 155 millions de voyageurs (plus du quart aux seuls tramways), au lieu de 53 millions en 1864, et l'habitant de Londres fait en moyenne 45 voyages au lieu de 18.

Dix ans plus tard, en 1884, la circulation est presque doublée : 308 millions de voyageurs, correspondant à 77 voyages par habitant. A eux seuls les tramways transportent 119 millions de personnes. Mais les omnibus et les chemins de fer ont-ils souffert de leur rude concurrence? Pas le moins du monde : dans les dix années leur circulation augmentait respectivement de 56 0/0 (omnibus), 72 0/0 (Metropolitan railway), 83 0/0 (Metropolitan District).

Par la suite, les chemins de fer se maintiennent à peu près au même chiffre : c'est probablement qu'ils travaillent au maximum de leur capacité; c'est aussi que les tramways offrent des places moins chères : moyenne de la taxe, 16 centimes, au lieu de 20, perçus aux omnibus et au Metropolitan. Aussi les tramways continuent leur marche rapidement ascendante : en 1888, ils transportent 173 millions de voyageurs, presque la moitié du total. Les omnibus ont encore gagné 27 0/0 sur 1884, et nous comptons alors 82 voyages par habitant.

Actuellement, chaque Londonien, y compris les femmes, les vieillards, les petits enfants se sert annuellement 90 fois de l'un des quatre principaux moyens de transport économique mis à sa disposition. Il voyage cinq fois plus qu'en 1864. Le Parisien se déplace plus souvent encore. Mais ce n'est rien auprès du New-Yorkais, perpétuellement agité, qui faisait déjà, en 1884, 200 voyages en *car* ou en *elevated-railroad*, et qui en fait 320 aujourd'hui.

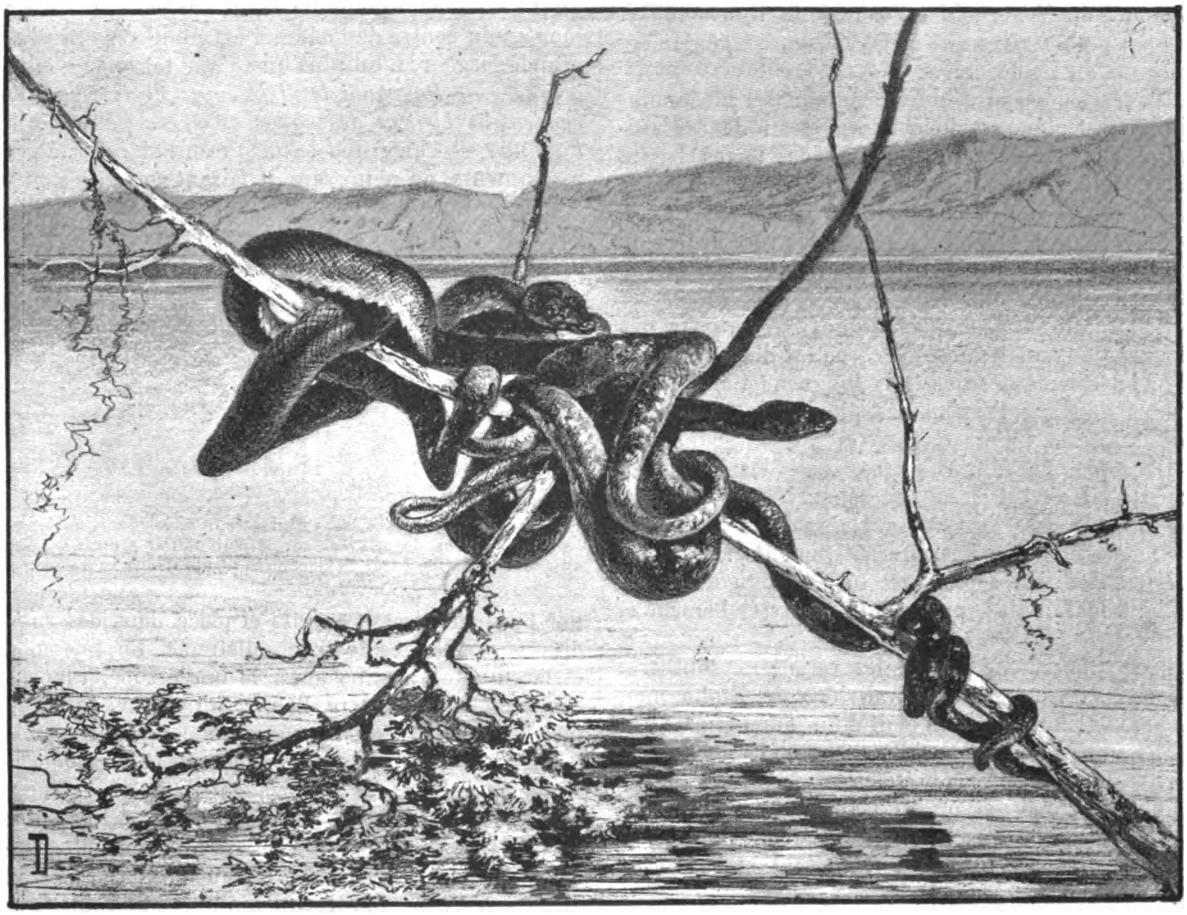
A côté des chemins de fer urbains, désormais très coûteux à construire, des lignes de tramways et d'omnibus, qui ne peuvent se multiplier indéfiniment, on vient d'introduire à Londres un autre système de transports en commun, rapides et à bon marché : ce sont les tramways tubulaires souterrains, mus électriquement, que M. Berlier a proposé depuis longtemps à la Ville de Paris. La ligne londonienne, allant du centre vers les quartiers sud de Londres, a une longueur d'environ 6 kilomètres, qui seront parcourus en moins de dix minutes, arrêts compris.

E. LALANNE.

ZOOLOGIE

LES SERPENTS

Les espèces de l'Amérique tropicale n'atteignent jamais la taille des grands pythons de l'Inde, de Ceylan, de Bornéo, qui ont jusqu'à 10 mètres de longueur et sont capables d'avaler un bœuf de forte taille.



Les serpents. — Fig. 3. — Groupe de serpents grimpeurs à l'affût.

On peut conserver les boas en captivité. L'un d'eux, apporté de Bornéo en Angleterre, mesurait 5 mètres de longueur, et $0^{m},40$ de circonférence. Un bouc enfermé dans la cage fut immédiatement étouffé ; pendant la déglutition, qui dura deux heures, la peau du serpent se tendit jusqu'à éclater et on pouvait apercevoir les cornes de la bête cheminant lentement dans les viscères. La proie fut si complètement digérée qu'on ne retrouva qu'un peu de matière calcaire en quantité inférieure à la deuxième partie des os, et quelques poils. La peau de ces reptiles était un objet de vénération chez les anciens Mexicains, et on conserve au British Museum un spécimen ayant servi d'amulette sacrée.

L'explorateur O'Reilly a relaté des faits très curieux se rapportant aux variations individuelles résultant chez les serpents de leur habitat et des influences relatives aux milieux et aux variations climatériques. Les exemples de *mimétisme*, c'est-à-dire d'adaptation aux conditions de milieu sont fréquents chez les animaux. La lutte pour l'existence modifie, au cours de périodes excessivement longues, les formes et la couleur des êtres, qui se fixent suivant les conditions les plus favorables à la survivance.

Les serpents n'échappent pas à cette loi, et depuis longtemps les naturalistes savent bien que la couleur n'est pas un caractère spécifique suffisant pour distinguer les variétés.

Comparez le terrible fer de lance (*bothrops atrox*) des bois sombres du Sud-Amérique, et son congénère si redouté dans les champs de cannes à sucre de la

Martinique. Tandis que le premier harmonise ses couleurs avec le ton noirâtre et sombre des feuilles pourries et des fanges des eaux stagnantes des forêts vierges, celui-ci rappelle par sa livrée brillante et jaune les tiges ensoleillées des plantations sucrières. Le *xiphosoma hortulana*, dont la figure 3 montre deux individus à l'affût sur une branche, présente des couleurs différentes suivant son habitat. Celui qui parcourt les ravins obscurs de l'île de Grenade est sombre, tandis que l'habitant des marais de la Trinidad se couvre de tons jaunes et clairs. Le serpent diamant du Venezuela est cerclé de lignes rouges beaucoup plus vives que celles de son congénère des buissons du Demerara.

On peut donc dire que la couleur des choses ambiantes est photographiée sur la peau de ces animaux. Voyez le *clotho arietans* des terres basses américaines (*fig.* 2). C'est un reptile court, épais, à tête noire, taché de bandes d'un jaune sale. Celui des montagnes, vivant au milieu des rocs brûlés du soleil. est vêtu d'or jaune éclatant et d'un superbe velours noir profond.

Le lora du Venezuela, *ahœtulla liocerca,* offre des modifications analogues. Le corps est d'un beau vert rayé latéralement suivant la longueur d'une bande d'or, tandis que l'espèce des plaines est d'un gris sale uniforme.

L'époque de l'année exerce aussi des influences incontestables. Un jeune boa constrictor capturé sur les terres basses de Quebranta, au mois de juillet, était couvert de taches alternativement gris clair et gris sombre. En septembre, un individu de même taille, à la Trinidad, présentait une livrée blanche et noire.

Pour une même espèce les variations sont très marquées : ainsi sur cinq individus de Xiphosoma, serpents grimpeurs, l'un était d'un jaune si pâle que les dessins ornementaux du tégument étaient à peine perceptibles; le deuxième était rouge avec des cercles jaunes; le troisième, offrait les mêmes marques sur un fond rouge brun; le quatrième était noir de jais cerclé de blanc, enfin le dernier tout blanc et parsemé de taches noires.

Peu d'observateurs ont pu jusqu'à présent étudier la manière d'être des serpents et leurs habitudes familières quand ces reptiles sont enroulés, endormis ou en état d'irritation. D'après les remarques faites par M. O'Reilly, sur de nombreuses espèces, l'enroulement de l'animal à l'état de sommeil, ou sur la défensive, est exactement semblable et il est très difficile de savoir si un serpent veille ou non, car ses yeux semblent toujours ouverts par suite de la présence d'une membrane transparente épidermique qui les recouvre. Examinez l'aspect du fer de lance représenté (*fig.* 1), que voyez-vous? Deux points noirs qui semblent être les yeux. Avec un peu d'attention vous vous rendez compte que les véritables organes visuels, grands ouverts, sont situés en arrière et regardent l'ennemi avec une immobilité terrifiante!

MARC LE ROUX.

* * *

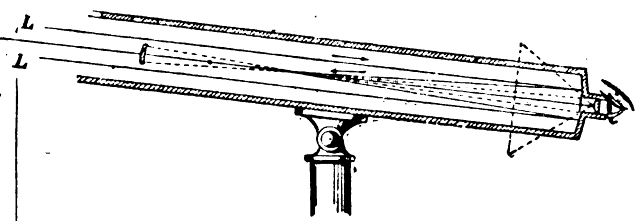
LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

622. — *Pourquoi la distance rend-elle un objet invisible?* — Parce que, lorsque l'objet est très distant, son image est trop petite; et la lumière qu'il émet trop affaiblie pour que nous ayons la sensation de sa présence. Un objet disparaît, en général, lorsque l'angle qu'il sous-tend, ou l'angle formé par les deux lignes menées du centre de l'œil aux extrémités de sa plus grande largeur, n'est plus que d'une minute.

623. — *Pourquoi les télescopes et les lunettes rendent-ils visibles des objets qu'on ne peut voir à l'œil nu?* — Parce que le miroir ou l'objectif de ces instruments, en réunissant et faisant converger vers leur foyer une plus grande portion de la lumière émise par l'objet, forment à ce foyer une image très éclairée que l'oculaire grossit ensuite et place dans des conditions excellentes de vision distincte. Le télescope et la lunette, comme aussi le microscope, rapprochent considérablement l'objet, ou mieux, font que nous le voyons sous un angle beaucoup plus grand.



Télescope.

LL, rayons lumineux arrivant d'un astre, réfléchis sur le miroir au fond du tube et de nouveau sur le petit miroir central qui les dirige sur la lentille à travers laquelle on regarde l'image agrandie.

624. — *Pourquoi les vers luisants et les mouches à feu ne brillent-ils que pendant la nuit?* — Parce que la faible lueur qu'ils émettent est éclipsée ou rendue insensible par la lumière beaucoup plus intense du jour. En général, lorsque l'intensité d'une lumière n'est que la soixantième partie de l'intensité d'une autre lumière qui frappe l'œil en même temps, la première lumière n'est pas perçue. En fait de lumière, un soixantième est la limite de la perception. Par un beau clair de pleine lune, on voit très peu d'étoiles.

625. — *Pourquoi ne peut-on pas voir les étoiles en plein jour?* — Parce que la lumière du soleil éclipse leur lueur plus faible et les rend invisibles.

626. — *Pourquoi peut-on voir les étoiles, même à midi, si l'on se place au fond d'un puits profond?* — Parce que, pour l'observateur placé au fond du puits, la lumière de l'étoile a conservé tout son éclat, tandis que la lumière du jour qui y pénètre à peine est devenue beaucoup plus faible ; la première lumière ne sera donc plus éclipsée, et on verra l'étoile qui l'émet.

627. — *Pourquoi le verre, lorsqu'on le dépolit,*

---

(1) Voir le nº 246.

devient-il translucide, de diaphane qu'il était? — Parce que le poli du verre étant une condition essentielle de sa transparence, s'il n'existe plus, le verre de transparent devient translucide. Mais si on mouille, ou recouvre d'un vernis blanc le verre dépoli, il reprend sa transparence.

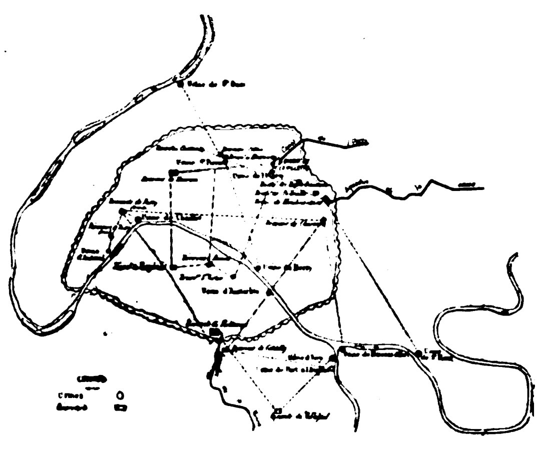
(à suivre.) H. DE PARVILLE.

GÉNIE CIVIL

L'EAU POTABLE DE PARIS

Chaque année, à l'époque des grandes chaleurs, se renouvellent les doléances du public au sujet de la pénurie des eaux de source. Cet été, en raison de la sécheresse du printemps, on se plaint plus bruyamment que jamais et, s'il fallait en croire les mécontents, Paris en serait pas loin de mourir de la pépie.

En réalité cette grande disette ne s'est jusqu'ici traduite que par la substitution successive de l'eau de Seine à l'eau de Vanne dans quelques arrondissements. C'est déjà trop puisque ces changements ne vont pas sans dommage pour l'hygiène publique; mais si l'on compare la situation actuelle à ce qu'elle était autrefois, on se sent l'âme toute pleine de miséricorde pour nos édiles.



L'EAU POTABLE DE PARIS.
Plan des usines et réservoirs.

En effet, sans remonter jusqu'au Paris gallo-romain, mérovingien et carolingien qui ne buvait que les eaux fangeuses puisées à même le fleuve, le long des rives de la Cité — l'aqueduc d'Arcueil n'ayant jamais servi qu'à l'alimentation privée des thermes de l'empereur Julien — on voit que jusqu'au XVIIIe siècle nos pères n'avaient pour s'abreuver que les sources de Belleville et des Prés-Saint-Gervais, canalisées par les moines pour le service de leurs monastères, et utilisées à titre gracieux pour le fonctionnement d'un certain nombre de fontaines publiques. A cette époque, chaque maison possédait bien un puits, et il était facile, au moins sur la rive droite, de trouver l'eau sans creuser trop profondément, mais ces puits étaient souillés par les infiltrations des eaux ménagères répandues à la surface du sol. Mieux valait encore le liquide douteux recueilli dans la Seine et élevé, pour la distribution des quartiers bas, par les pompes de la Samaritaine, de Notre-Dame, de Chaillot et du Gros-Caillou.

Nous aurons suffisamment caractérisé l'état précaire dans lequel se trouvait la capitale au commencement de ce siècle en disant qu'elle comptait alors 547,755 habitants et que la distribution des eaux ne montait par tête qu'à un peu moins de 14 litres, tant pour le service public que pour le service privé. Actuellement on dispose de 220 litres par tête d'habitant, et nous trouvons moyen de nous plaindre. Jugez par là si nos ancêtres devaient souffrir de la soif.

C'est au XIXe siècle seulement que furent entrepris les grands travaux de canalisation qui devaient changer la face des choses. Ces travaux sont la construction des canaux de l'Ourcq et de Saint-Denis exécutés sous le premier Empire et la Restauration, l'adduction de la Dhuis, œuvre du second Empire, et la dérivation de la Vanne accomplie par la République actuelle.

Notre carte indique le réseau de ces canaux d'alimentation et les principaux réservoirs d'où se fait actuellement la distribution à domicile.

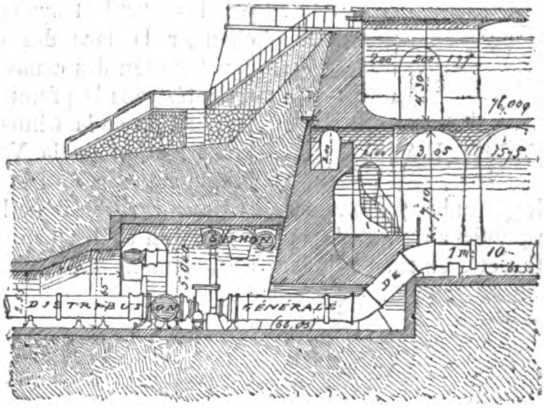
Les canaux de l'Ourcq et de Saint-Denis avaient autant pour but le développement de la navigation intérieure que le ravitaillement des fontaines parisiennes.

L'eau de l'Ourcq conduite au bassin de la Villette, à une altitude de 52 mètres, fut utilisée dès le début pour le service des quartiers de la rive droite situés à la même hauteur. Mais, d'une part, on s'aperçut, en pratique, qu'elle ne pouvait être distribuée que jusqu'à 42 mètres d'élévation et que, souillée par les déjections des mariniers, elle laissait beaucoup à désirer comme pureté; d'autre part, l'analyse révéla qu'elle était trop chargée de sels de chaux et de sulfates et franchement mauvaise pour la consommation.

Il fallut donc chercher autre chose, et après de longues années d'études on se décida à capter la Dhuis, charmante rivière d'un débit régulier et résistant aux grandes sécheresses, qui prend sa source dans les terrains tertiaires lacustres de la Brie. L'aqueduc est, dans la vallée de la Dhuis, à l'altitude de 128 mètres, et arrive au réservoir de Ménilmontant à la cote 108. Sa longueur est de 131,162 mètres, et sa pente, en dehors des syphons, de 10 centimètres par kilomètre. Il a coûté 18 millions de francs, y compris l'achat des sources. Malheureusement, son débit n'est que de 20,000 mètres cubes par jour, et si les quartiers hauts de la rive droite se trouvaient désormais pourvus, on ne pouvait oublier l'ancien Paris et le condamner éternellement à boire les eaux du canal de l'Ourcq.

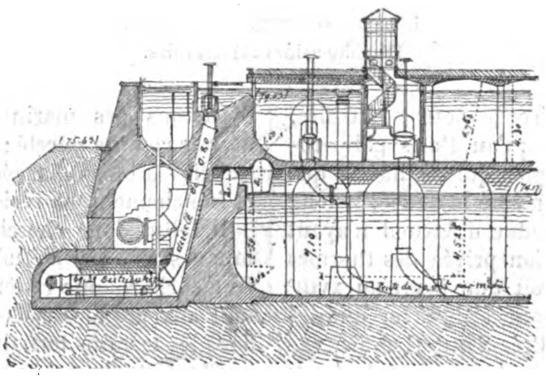
De là la reprise du projet de dérivation des sources de la Vanne, déclaré d'utilité publique en 1866. Les travaux, commencés l'année suivante, furent interrompus pendant la guerre de 1870 à 1871, recommencés en 1872 et terminés en 1874.

La Vanne, qui alimente actuellement le plus grand nombre des ménages parisiens, est une petite rivière jaillissant dans le département de l'Aube, à Fontvanne, près d'Estissac, à la limite des plaines crayeuses de la Champagne, et à 14 kilomètres de Troyes. Nombreuses sont les sources qui dépendent de son bassin; l'une des plus pittoresques est le miroir du Theil, dont les flots cristallins vont se déverser dans l'aqueduc de la Vanne au moyen d'une machine élévatoire qui leur restitue le niveau de départ nécessaire.



L'eau potable de Paris.
La tuyauterie du réservoir de Montsouris.

L'aqueduc de la Vanne a une longueur de 173,000 mètres avec une pente de 10 à 20 centimètres par kilomètre. Il franchit de nombreuses vallées qui ont nécessité la construction d'une foule d'ouvrages d'art dont les plus célèbres sont le syphon d'Yonne, les arcades de la forêt de Fontainebleau et d'Arcueil-Cachan. Il débouche dans les réservoirs de Montrouge qui s'étendent à Montsouris sur une superficie de plus de 3 hectares : ceux-ci se composent de deux étages de bassins pouvant contenir ensemble 205,000 mètres cubes d'eau. Une de nos gravures représente un des deux syphons de 1m,10 de diamètre dont le flot émerge sans discontinuité des entrailles de la maçonnerie pour s'épandre sous les voûtes du réservoir supérieur, soutenu par une forêt de piliers.



L'eau potable de Paris.
La tuyauterie du réservoir de Montsouris.

Rien n'est plus pittoresque que cette palpitation liquide, cette vague éternelle d'émeraude qui, sous la demi-obscurité des voûtes, s'épand en nappes de saphir. Il y a là un jeu de couleurs et de lumière, une gamme de tons et de nuances dignes de tenter la virtuosité des plus habiles pinceaux, si par hasard nos peintres s'avisaient de visiter les réservoirs de Montsouris. Mais comment s'attendre à y rencontrer des spécialistes de la couleur, quand les simples curieux, qui devraient être attirés par le spectacle d'un des plus parfaits ouvrages du génie moderne, sont si rares? Combien y a-t-il de Parisiens qui aient visité les réservoirs de la Vanne?...

Songez donc pourtant que l'aménagement de cette mer intérieure est si parfaite qu'un seul employé, un modeste auxiliaire des ponts et chaussées, la manœuvre à son gré, l'envoie d'un tour de clef abreuver les habitants de Paris, la limite ou la supprime. Un moment d'oubli de ce « Dieu des eaux » suffirait à assécher un million de pots-au-feu.

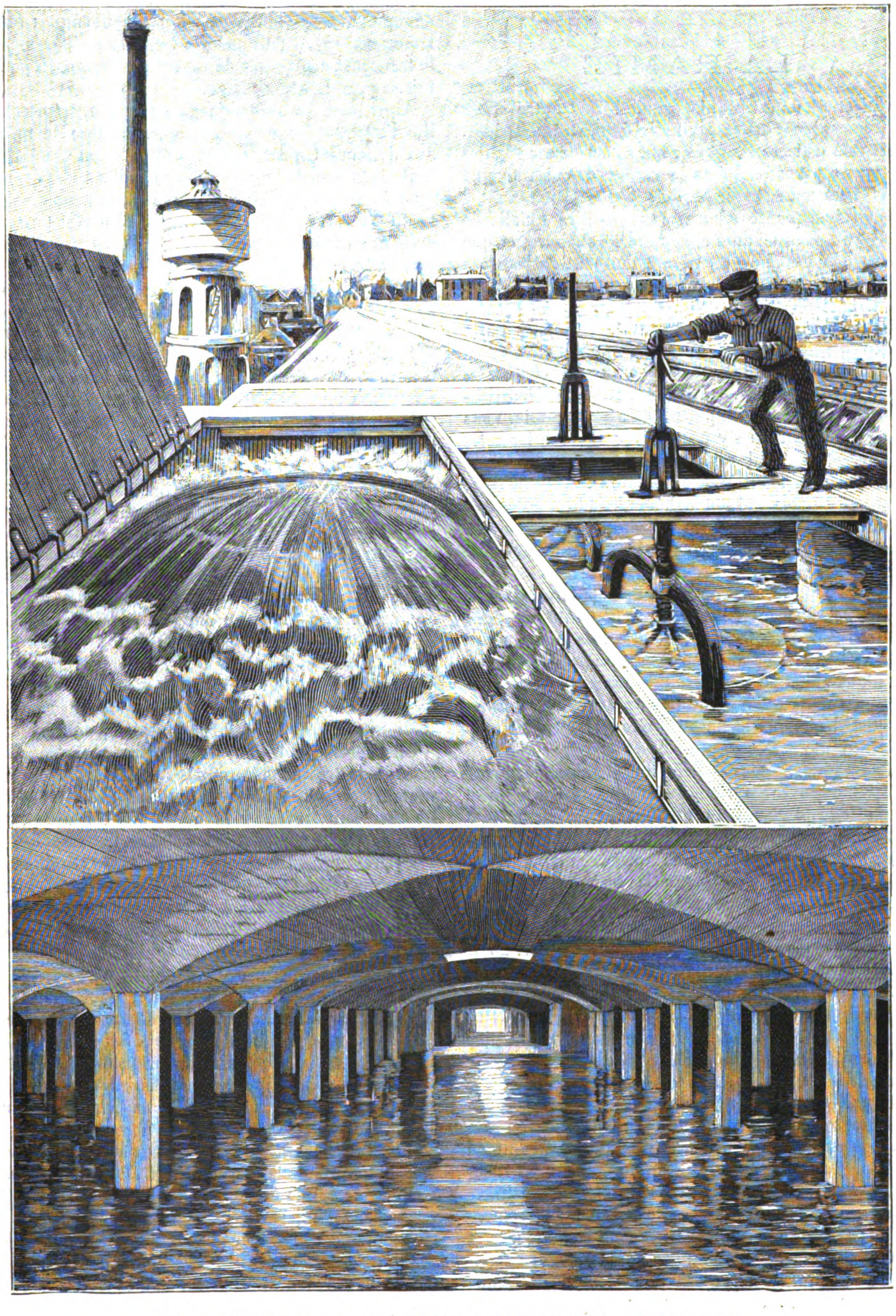
L'aide-piqueur Adamistre, que nous montrons au travail, est le doyen des employés de son grade. Agé de soixante-quatre ans, mais vif et alerte comme un jeune homme, il occupe son poste de confiance depuis 1876, c'est-à-dire depuis la création des réservoirs de Montsouris.

Les plans de coupe et de tuyauterie que nous annexons à nos gravures indiquent, dans toute sa simplicité, le système de distribution des eaux de la Vanne. Nous n'entrerons pas, à cet égard, dans les détails techniques qui ne sauraient trouver place que dans une publication tout à fait spéciale.

Disons seulement que les conduites maîtresses ont coûté 3,200,000 francs et répartissent quotidiennement plus de 100,000 mètres cubes d'eau, qui suffiraient, certes, à remplir nos carafes, si on ne les gaspillait pas avec tant de désinvolture et d'insouciante imprévoyance aux points d'arrivée.

Jadis quand les ménagères devaient aller à la fontaine publique chercher leurs provisions de la journée, ou payer un Auvergnat pour monter le nombre de « voies » nécessaires à leur cuisine, elles professaient un certain respect pour ce liquide coûtant de l'argent ou des peines; aujourd'hui qu'il n'y a plus qu'à tourner un robinet pour avoir une source au-dessus de son évier, on se soucie peu des dépenses exagérées. Pour rafraîchir un litre de vin avant le repas, on fera couler la fontaine une heure entière sur la bouteille, on dépensera 200 litres de belle eau de Vanne. Mais tant va la cruche à l'eau qu'enfin... elle l'épuise. Et c'est comme cela que l'administration se trouve obligée, en voyant baisser démesurément le niveau du réservoir de la Vanne, de mettre l'eau de Seine dans nos conduites et de nous distribuer la fièvre typhoïde et la cholérine à domicile.

GUY TOMEL.



L'EAU POTABLE DE PARIS. — Siphon et réservoir supérieur de Montsouris.

INDUSTRIES TEXTILES

—

LA RAMIE

Qu'est-ce donc que la ramie? Pas autre chose qu'une espèce d'ortie, originaire de l'extrême Orient, mais une ortie sans dards : le contact de ses feuilles ne laisse pas aux doigts la sensation cuisante que vous savez pour l'avoir sentie.

C'est une plante *vivace*, c'est-à-dire qu'elle ne périt pas chaque année, comme le chanvre, et que les racines, demeurées en terre, donnent naissance à de nouvelles tiges quand on a coupé les tiges mûres. Mais, comme dans le chanvre, la partie utilisable, textile, est constituée par les fibres corticales de la tige.

Malheureusement, le *rouissage*, procédé commode, bien qu'un peu lent, qui prépare la facile décortication du chanvre, est impraticable avec la ramie. Vous savez comment on s'y prend avec le premier : les tiges récoltées, on les lie en paquets qu'on maintient sous l'eau pendant plusieurs jours ; le mucilage gommo-résineux qui fait adhérer les fibres à l'écorce pourrit, se dissout, et le travail de décortication, par broyage et teillage, s'opère dès lors avec une grande facilité.

Dans la ramie, la proportion des matières agglutinantes est beaucoup plus forte, la maturité des tiges est généralement inégale; double raison qui a fait échouer tous les essais de préparation par rouissage : on n'obtenait que des résultats irréguliers, incomplets ici et ne permettant pas de détacher la fibre, ailleurs dépassant le but et altérant le produit, qui perdait toute sa résistance.

Les Chinois et les Malais, qui depuis bien longtemps font avec la ramie d'excellents cordages et de la toile, arrivent au résultat voulu en râclant à l'aide d'un couteau la ramie fraîchement coupée; ils enlèvent ainsi la matière gommeuse, puis dépouillent les tiges à la main. Le produit obtenu s'appelle *china-grass*, herbe de la Chine. Malgré le très bas prix de la main-d'œuvre chinoise ou malaise, il revient encore à 1 franc ou 1 fr. 25 le kilogramme sur le marché de Londres.

A ce prix-là, et malgré les qualités supérieures de la ramie, il lui est impossible de soutenir la concurrence du lin ou du chanvre. Ce serait vrai, à plus forte raison, si la main-d'œuvre était celle des pays européens ou de l'Algérie.

Réunir un tel ensemble de qualités dans un appareil tout nouveau n'était point chose facile; on s'en est aperçu dans les nombreux concours qui ont eu lieu aux Indes anglaises, à Londres, à Paris en 1888-1889, l'année dernière encore. Quelques machines satisfaisantes, sur des centaines, ont été remarquées; aucune n'a donné satisfaction complète.

Un des obstacles principaux est évidemment l'abondance des matières gommeuses : ce que voyant, d'autres chercheurs ont dirigé leurs investigations du côté de la chimie. MM. Fremy et Urbain, du Muséum d'histoire naturelle, ont imaginé un procédé de dégommage des fibres parfait et économique; malheureusement, il faut encore, avec ce procédé, opérer le transport des gerbes de ramie à la ferme, où pourrait se faire le dégommage.

Ainsi, avec le décortiquage à la main, impossibilité d'offrir à des prix acceptables la fibre de ramie aux filateurs. On eût donc abandonné bien vite toutes tentatives pour lancer le produit, s'il ne s'était pas quand même imposé à l'attention par sa souplesse, sa beauté, ses qualités exceptionnelles de résistance et de bonne conservation.

En effet, si nous représentons par 12 la résistance d'un fil de coton à la traction, 13 sera celle du fil de soie de même grosseur, 25 du fil de lin, 36 du fil de chanvre, 100 du fil de ramie. Pour l'élasticité, la résistance à la torsion, la ramie l'emporte encore de beaucoup sur le lin et sur le chanvre. Elle se défend aussi bien mieux contre les agents atmosphériques.

La beauté des fibres et celle des tissus confectionnés avec elles est également remarquable : j'ai eu l'occasion de voir à plusieurs reprises des paquets de ramie peignée, et deux services de table, nappes et serviettes, en toile de ramie. D'un beau blanc, aux longs faisceaux ondulés et soyeux, la ramie peignée était vraiment magnifique; le linge confectionné n'avait pas un moins bel aspect. Il est donc prouvé, et par la vieille expérience des Chinois et par les nombreux essais faits en Angleterre, en Belgique et en France, que la fibre de ramie donne des produits tordus et tissés, beaux, solides, durables, et qu'à un prix moins élevé elle serait très demandée par l'industrie textile. Il est prouvé, d'autre part, que la décortication à la main la rend beaucoup trop chère.

On chercha tout d'abord à substituer au travail à la main le travail mécanique. De très nombreux inventeurs combinèrent des machines décortiqueuses, les unes pour travailler la ramie une fois sèche, les autres pour la décortiquer à l'état vert.

Le premier genre d'appareils doit être éliminé, car le volume et le poids de récolte à faire sécher, à engranger, à transporter, fait retomber dans le grave défaut qu'on voulait éviter, les charges excessives de main-d'œuvre.

Il faut des machines décortiquant en vert, sur le terrain même où se fait la récolte, pour n'avoir à transporter que la matière utile, soit un vingtième à peu près du poids de la récolte. A ces machines on demande encore : une grande production, condition nécessaire de leur supériorité sur le travail à la main; puis la simplicité et la rusticité; enfin et surtout un bon travail, qui ne fatigue pas la fibre et ne provoque point de déchet soit dans la quantité utilisable, soit dans la qualité de la marchandise. M. Favier soumet les tiges de ramie à l'action de la chaleur (150°), en vase clos, en injectant de la vapeur d'eau dans le récipient. Le générateur et le récipient sont mobiles sur roues, et peuvent opérer au milieu des champs. On obtient la séparation parfaite de la tige et de l'enveloppe corticale qui contient les tiges, puis on détache facilement l'écorce à la main. Très goûté au début, le procédé n'a pas été sanctionné par la pratique : il fournit un bon travail, mais son prix de revient est encore trop élevé, défaut commun à toutes les inventions, machines ou autres, proposées jusqu'ici pour la décortication de la ramie. Le procédé économique et rémunérateur est encore à trouver.

Encore un mot, qui n'est peut-être pas inutile. La ramie est une plante des pays chauds. Dans l'Inde, au Tonkin, elle donne jusqu'à huit coupes annuelles. Son rendement diminue à mesure qu'on s'élève vers des pays tempérés : cinq coupes sous l'isotherme (ligne des mêmes températures moyennes) de 20°; quatre et trois coupes sous les isothermes de 18° et de 16°, c'est-à-dire en Algérie, où l'on ferait cette culture avec succès ; deux coupes sous l'isotherme de 14°, soit en Provence, où elle pourrait encore donner des résultats. A la température moyenne de Bordeaux, nous n'aurions plus qu'une coupe annuelle, et très probablement nous aurions tort de nous livrer à cette culture.

E. L.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Éclairage du tunnel des Batignolles.

Le tunnel des Batignolles, placé sur la ligne de l'Ouest, immédiatement à la sortie de Paris, est universellement connu. Les voyageurs journaliers qui subissent le passage de cette voûte obscure sont innombrables. Les lignes de ceinture et de banlieue amènent et emmènent des foules qui remplissent les trains, dont les allées et venues incessantes se succèdent dès les premières heures du jour jusque très avant dans la nuit.

Les lignes d'une pénétration plus lointaine sont également nombreuses. Nos côtes de l'Ouest sont desservies par la gare Saint-Lazare, qui reçoit également un fort contingent d'Anglais, transitant par New-Haven et Dieppe.

Par Saint-Nazaire arrivent des contingents de visiteurs qui proviennent de la Havane, du Centre-Amérique et du Sud-Pacifique. Le Havre nous envoie les voyageurs de l'Amérique du Nord, de la Plata, du Chili et de l'Afrique du Sud.

Le nombre des trains qui passent sous les Batignolles dépasse le chiffre journalier de sept cent quarante, et ce chiffre s'est augmenté depuis la récente ouverture des nouvelles lignes de banlieue.

La Compagnie s'en est tenue, jusqu'ici, à l'éclairage de ses wagons pour le passage du tunnel, qui demeure toujours dans une profonde obscurité.

Les compartiments de première classe sont dotés de lampes plus fortes, qui assurent une lumière suffisante; mais, de l'avis unanime, les compartiments de seconde sont misérablement avantagés, sous ce rapport.

Or, par suite de cette circulation fiévreuse, les trains arrêtés par les signaux stationnent fréquemment ou, tout au moins, ralentissent leur marche sous la voûte des Batignolles. Il faut ajouter que les trains de banlieue ne sont pas éclairés dans la journée.

L'éclairage de ce passage s'imposait forcément, et le triste accident qui frappa le lieutenant-colonel Berger, dont le cadavre demeura huit heures sous la voûte, sans que personne en eût soupçonné la présence, ce triste accident ajouta un argument tout puissant à la nécessité que nul ne dénie, d'ailleurs.

Quelle que fût, à cet égard, la bonne volonté de la Compagnie, le mode d'éclairage qu'elle eût adopté n'eût pas égalé, en intensité et en éclat, celui qui est réservé au tunnel des Batignolles par l'industrie privée. Il faut ajouter que le promoteur du projet et le concessionnaire de la Compagnie, M. Brochon, ingénieur, ont heureusement combiné une affaire importante de publicité avec le souci de l'intérêt public. C'est ce qui explique le luxe de luminaire promis au tunnel des Batignolles.

M. Brochon utilise les 300 mètres de longueur du tunnel pour y installer des annonces commerciales ou industrielles. Naturellement, pour que ces annonces produisent un effet utile, il est indispensable qu'elles attirent l'œil du passant par leur éclat; le public en bénéficiera.

La question était assez difficile à résoudre, car la suie des locomotives dépose un enduit épais, qui s'attache aux parois du tunnel et qui salirait, en peu de temps, les nuances les plus fraîches et les plus claires des affiches, si elles étaient peintes selon le mode ordinaire.

Voici comment M. Brochon a résolu le problème. Les sources lumineuses seront installées au-dessus de la ligne dite d'obstacle. La ligne d'obstacle, c'est la ligne d'affleurement des toitures de voiture. La cote de 4^{m},80, au-dessus des rails, répond à ce désidératum. A cette hauteur, de chaque côté de la voûte, seront placées des lignes de lampes électriques à incandescence.

Les lampes seront au nombre de 150 par côté, soit 300 pour chaque passage; le tunnel compte trois voûtes parallèles. Ce qui constitue un total de 900 lampes.

Ces lampes sont renfermées dans une enveloppe de tôle emboutie, à réflecteur parabolique qui renverra les rayons lumineux dans une direction parallèle, au travers d'une lentille divergente, qui les projettera sur les murs du tunnel. Pour éviter que cette lumière ne soit absorbée, l'inventeur revêt le muraillement sur une hauteur de 2 mètres de plaques d'étain pur, jointives, qui forment de chaque côté des trois tunnels une bande ininterrompue d'une surface brillante. Cette bande renverra dans l'intérieur des compartiments une lumière diffuse et douce.

Sur ces plaques, seront projetées les indications commerciales ou industrielles fournies par les abonnés de l'entreprise d'affichage, et pour éviter l'oxydation rapide de l'étain, autant que pour échapper au

---

(1) Voir le n° 243.

dépôt constant des suies grasses déposées par la fumée des machines, les plaques seront recouvertes de feuilles de verre dont le nettoyage est rapide et facile.

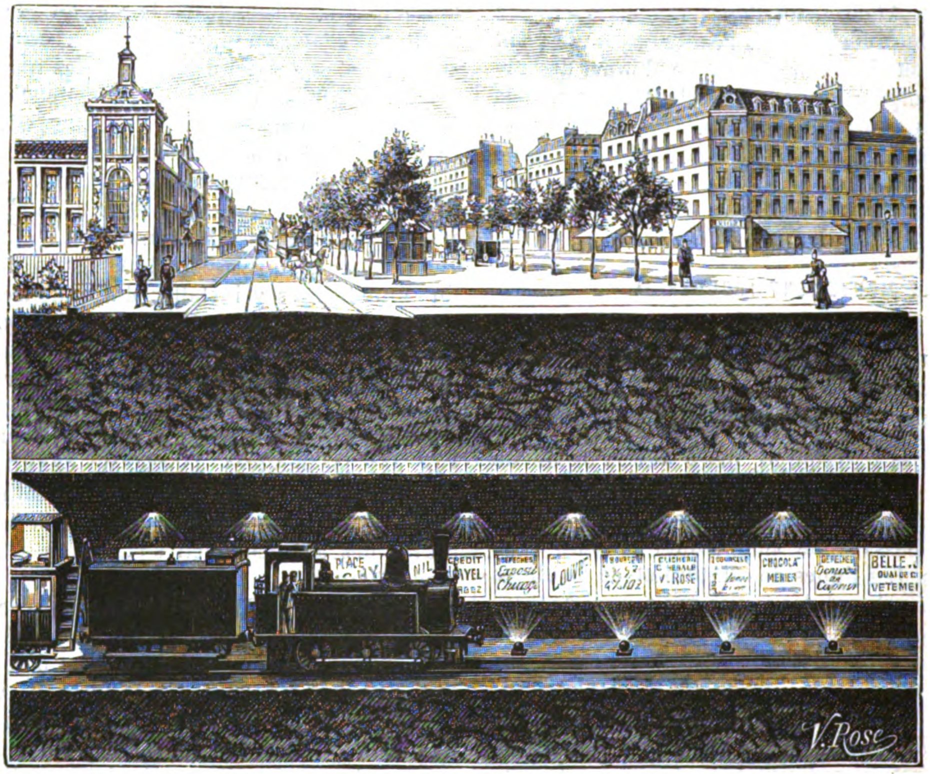
On peut s'imaginer l'effet étincelant produit par cette illumination, au milieu de l'obscurité profonde de la voûte et des soubassements, parfaitement obscurs.

L'éclairage ne sera pas constant; il s'allumera à l'entrée d'un train, et cessera lorsque le fourgon de queue aura passé. Quelques lampes demeureront allumées pour les besoins de la ligne, et pour le travail des employés de la compagnie concessionnaire.

Ce travail se composera des soins d'entretien et de nettoyage, et surtout de la mise à jour des plaques réservées à un service d'information tout particulier. C'est là une des originalités de l'entreprise.

Les promoteurs se sont donné pour but d'imposer aux voyageurs la lecture des affiches industrielles, en intercalant à des distances rapprochées, des informations d'un intérêt général.

En outre des plaques louées aux maisons de premier ordre, qui constitueront une publicité à demeure, la Compagnie réserve cent cinquante places destinées aux affiches de théâtre, aux livres nouveaux, aux inventions, aux fêtes, aux émissions, etc.



Les inventions nouvelles. — L'éclairage du tunnel des Batignolles.

De plus, elle s'est réservée cent plaques qui transformeront le tunnel des Batignolles, en une véritable salle de dépêches, à l'entrée de Paris. La première série de ces plaques comporte un service de dépêches, visant chaque train plus spécialement et apprenant aux voyageurs les événements survenus dans la localité qu'ils quittent. C'est ainsi que le voyageur parti de Londres à huit heures du soir prendra connaissance, avant d'arriver à Paris, des événements survenus à Londres même, depuis son départ.

Une deuxième série donnera la cote journalière des principales valeurs traitées sur les marchés de Paris, Londres, New-York, etc.

Une troisième série fournira le programme des courses, les résultats, les pronostics.

Ce système transforme chacune des neuf cents lampes en une lanterne magique. Il n'y aura qu'à substituer derrière la lentille, un verre de petite dimension, portant les indications à projeter, pour obtenir un changement immédiat. Voilà pourquoi cette mise à jour continuelle d'un service d'information est possible, pratique, et rapide. Rien n'empêcherait d'ailleurs de projeter une photographie, le portrait de l'homme du jour, la scène principale de la pièce à sensation, etc.

Jusqu'à présent, les projections d'annonces s'étaient faites sur des écrans transparents, qui absorbent la lumière, l'originalité du procédé est d'user d'un écran métallique, qui renvoie la plus grande partie des rayons émis par la source lumineuse.

La superficie de la surface éclairée, l'utilité qui en découlera, ajoutent à l'intérêt de cette entreprise, qui fonctionnera aux premiers jours de l'hiver prochain.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA PERLE NOIRE

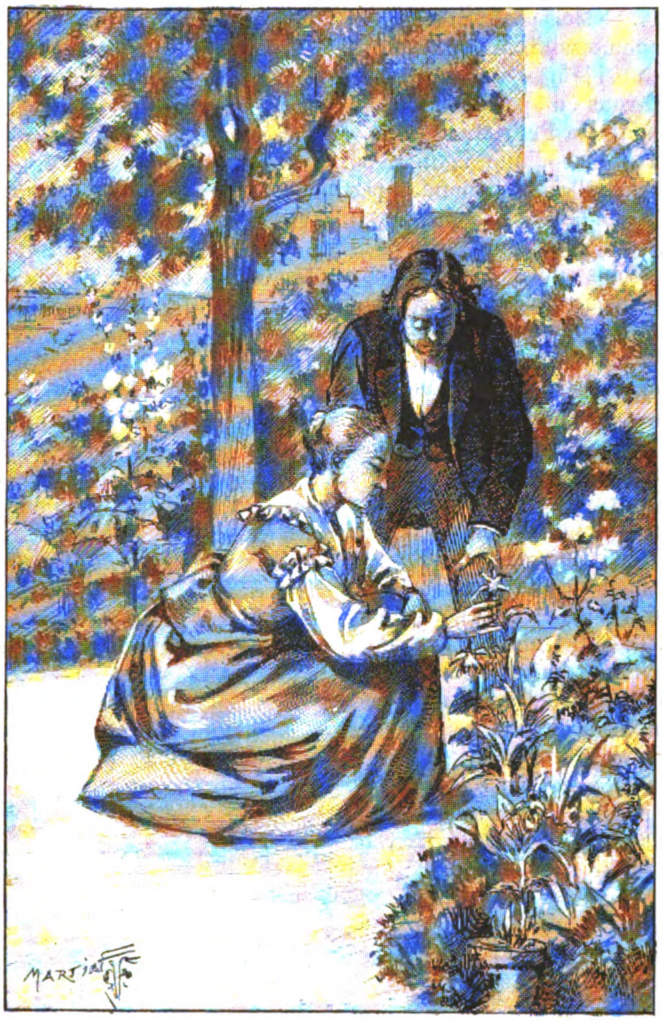
SUITE [1]

Balthazar continua :

« Remarque bien, Cornélius, que je l'aime depuis six ans, et avec passion. Mais M^lle Suzanne, qui est aujourd'hui la fille reconnue d'un gros banquier, n'était alors que sa fille naturelle. Sa mère était si pauvre qu'elles venaient, toutes les deux, travailler chez nous à la couture. Te le rappelles-tu?... Et si je m'étais hasardé, dans ce temps-là, à dire tout haut : « Voilà ma femme! » on aurait poussé de beaux cris dans la famille. Je me disais donc tout bas : « Plus tard!... plus tard!... » Et le *plus tard* est venu. Un beau matin, on a fait monter Suzanne et sa mère en voiture, et fouette cocher! Ce gros égoïste de Van Miellis, qui n'avait jamais voulu voir sa fille, l'avait rencontrée par hasard; il s'était ému... il avait des remords, à ce qu'il disait; moi, je crois qu'il avait tout bonnement la goutte à faire soigner; mais, quoi qu'il en soit, tu sais le reste aussi bien que moi. Il est mort l'hiver dernier, en laissant à sa fille une des plus belles fortunes de la ville.

— La plus belle..., dit gravement Cornélius.

— Eh bien! voilà ce qui me fâchait, Cornélius, et ce qui m'empêchait de voir ma Suzanne; c'est qu'elle était trop riche. Je n'osais plus me présenter chez elle; j'aurais eu l'air d'y aller pour son argent. Tu ne te fais pas une idée de la quantité de gens qui veulent l'épouser maintenant! La première fois que je la rencontrai, depuis son changement de fortune, ce fut au Jardin zoologique. Il y avait autour d'elle une demi-douzaine de messieurs de tout âge, et galants!... et empressés!... Je n'aurais jamais eu l'audace de l'aborder. Il faut être juste, c'est elle qui m'appela : « Eh bien! monsieur Balthazar, vous ne saluez plus vos vieux amis? » Moi, je me confondais en politesses... « Mademoiselle!... madame!... » — Ils riaient tout bas, les autres; mais quand elle eut pris mon bras, et que sa mère m'eut invité à dîner, ils ne riaient plus du tout, eux qu'on n'invitait pas... Et je passai une soirée, ce jour-là... Ah! Dieu, la jolie soirée!...



La perle noire. — C'étaient des orchidées.
(P. 206, col. 1.)

— Et enfin?... dit Cornélius.

— Et enfin, je ne quittais plus sa maison. Je l'aimais comme un perdu, mais je n'aurais jamais rien dit. C'est la mère qui m'a poussé à parler... Une brave femme, tu sais, qui m'aime bien parce que j'étais poli avec elle quand elle était pauvre. Elle me dit, l'autre jour, tout en me reconduisant :

« Mais parlez donc, monsieur Balthazar, vous valez mieux que tout ce monde-là; et je serais si heureuse de vous appeler mon fils!... » Ma foi, cela m'a décidé : j'ai pris mon cœur à deux mains, et ce soir, quand je me suis trouvé seul avec Suzanne, j'ai dit le grand mot!... Elle avait bien l'air de s'y attendre un peu; mais cela n'empêchait pas qu'elle ne fût aussi émue que moi... Elle rougissait... et, néanmoins, elle me regardait... Oh! elle me regardait jusqu'au fond de l'âme, si bien que tout dansait autour de moi. Enfin, elle m'a répondu :

« Monsieur Balthazar, il ne faut pas me savoir mauvais gré de ce que je vais vous dire; mais, depuis que je suis riche, je vous assure que je suis bien malheureuse. Je ne sais plus distinguer ceux qui m'aiment et ceux qui ne m'aiment pas. Je vois tant de gens qui m'adorent, que je me défie de tout le monde; et j'irais jeter ma fortune dans l'Amstel plutôt que d'épouser un homme à qui je supposerais un vilain calcul!...

---

[1] Voir les n^os 245 et 246.

— Ah! mademoiselle! » Moi, je me récriais, tu comprends? « Oh! reprit-elle, je sais bien que vous n'êtes pas de ceux-là, monsieur Balthazar... Ce serait bien triste!... Mais ce n'est pas assez; je vais vous dire mon rêve. Je ne voudrais choisir pour mari que celui qui m'aurait aimée quand j'étais pauvre... Ah! je serais bien sûre de l'amour de celui-là, et je lui rendrais bien la pareille!... — Mais alors, m'écriai-je, celui-là, c'est moi!... mademoiselle... c'est moi qui vous aime depuis six ans, et si je n'ai jamais osé vous le dire, vous avez bien dû vous en apercevoir! » Elle me répondit tout doucement : « Peut-être, oui... » Et elle continua à me regarder d'une manière si étrange... Je voyais bien qu'elle ne demandait pas mieux que de me croire, et qu'elle n'osait pas...

« Tenez, reprit-elle, voulez-vous que je sois sûre de ce que vous dites? Vous rappelez-vous ce jour d'été où je travaillais chez vous avec ma mère? On apporta des fleurs nouvelles pour le jardin... — Ah! je me le rappelle bien, mademoiselle, c'étaient des orchidées. — Oui, et l'on me permit d'aller voir ces fleurs avec vous. Il y en avait de toutes les formes, et si singulières!... L'une ressemblait à un papillon, l'autre à une guêpe; une autre... on eût dit d'une petite figure; mais il y en avait une surtout qui les effaçait toutes, et sur dix fleurs du même pied, pas une qui lui ressemblât; c'était comme un petit cœur tout rose, avec deux ailes bleues de chaque côté!... et d'un si joli rose et d'un si joli bleu!... Je n'ai jamais vu la pareille. Et alors!... — Et alors, laissez-moi dire la suite, mademoiselle... Alors, comme nous nous penchions tous deux pour voir la fleur de plus près, je ne sais comment il se fit que vos cheveux effleurèrent un peu les miens, et dans le brusque mouvement que vous fîtes pour vous retirer, votre main, qui tenait la fleur pour la mieux voir, la détacha de sa tige... J'entends encore votre cri... Je vous vois encore, prête à pleurer de cet accident et à me demander pardon... quand votre mère parut à la fenêtre et vous appela; et moi!... — Et vous? — Et moi, je ramassai la fleur tombée! — Vous l'avez ramassée? — Et je la gardai en souvenir de ce petit moment de bonheur si court et si doux... — Vous l'avez gardée?... — Précieusement, mademoiselle, et je vous la montrerai quand vous voudrez! »

« Ici, mon ami, si tu avais pu voir Suzanne... Ce n'était plus elle, Cornélius, non, c'était une créature nouvelle, et cent fois plus belle, si c'est possible... Ses yeux brillaient; sa figure rayonnait. Elle me tendit ses deux mains par un mouvement si joli qu'un ange n'eût pas mieux fait. » Ah! me dit-elle, c'est tout ce que je voulais savoir, mon ami, et je suis bien heureuse!... Si vous avez ramassé la fleur en souvenir de moi, c'est que vous m'aimiez déjà; et si vous l'avez gardée jusqu'à présent, c'est que vous m'aimez encore. Apportez-la demain, notre petite fleur aux ailes bleues... c'est le plus joli cadeau que vous pourrez mettre dans ma corbeille de noce!... » — Ah! mon ami!... quand j'ai entendu ces mots : *La corbeille!...* et *la noce!...* pour le coup, j'ai failli m'évanouir... Je me suis levé, et j'allais certainement faire quelque folie quand la mère est entrée. J'ai sauté au cou de la bonne dame, et j'ai embrassé sa fille une dizaine de fois sur ses joues; cela m'a calmé. J'ai pris mon chapeau et je me suis sauvé en courant, avec l'espoir de porter la petite fleur à Suzanne ce soir même... Mais ce monstre d'orage a tout gâté, et j'ai remis mon bonheur à demain... Et voilà toute l'histoire!...

— Ah! saints du paradis! s'écria Cornélius en se jetant dans ses bras; deux noces à la fois! » Et ici le brave garçon, imitant les gamins à la porte de l'église, jeta son bonnet en l'air en criant : « Vive la noce!... Vivent les mariés!... Vive Mme Balthazar!... Vive Mme Cornélius!... Vivent les petits Balthazar!... Vivent les petits Cornélius!

— Veux-tu te taire, dit Balthazar en riant et en lui fermant la bouche. Tu vas réveiller Christiane...

— Ah! dit Cornélius, baissant la voix, ne réveillons pas Christiane; maintenant montre-moi ta fleur aux ailes bleues, que je l'admire...

— Elle est, dit Balthazar, dans un petit coffre d'acier, au fond de mon secrétaire, avec tous les bijoux de ma pauvre mère. Je l'ai enchâssée dans un médaillon de verre entouré d'or et de perles noires. Je la regardais ce matin encore. C'est charmant... Tu vas voir! »

Ce disant, il prit la lampe, tira de sa poche un trousseau de clefs et ouvrit la porte de son cabinet...

Il n'était pas entré que Cornélius l'entendit pousser un cri... et se leva... Balthazar reparut tout pâle sur le seuil de la porte :

« Cornélius!... Ah! mon Dieu!...

— Quoi donc? Qu'y a-t-il? s'écria le savant effrayé...

— Ah! mon Dieu!... viens!... Regarde! regarde!... »

(*à suivre.*) VICTORIEN SARDOU,
de l'Académie Française.

◆

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 1er août 1892

M. Langley, physicien américain, bien connu par ses savants travaux relatifs à l'aviation, assiste à la séance.

— *Candidature.* M. Adolphe Carnot, ingénieur des mines, frère de M. le président de la République, vient d'adresser à l'Académie des sciences sa lettre de candidature à la place d'académicien libre, vacante par le décès de M. Léon Lalanne.

— *Le monument de Th. Renaudot.* M. Bertrand signale à l'attention de la compagnie la souscription ouverte dans le but d'élever à Paris un monument à la mémoire de Théophraste Renaudot, qui fut à la fois un philanthrope, un grand savant, un grand médecin et le premier journaliste.

— *Les cultures dérobées d'automne employées comme engrais vert.* On sait que sous l'influence des ferments nitriques, la matière azotée du sol se transforme en nitrates.

Cette transformation, très avantageuse quand elle se produit au printemps, au moment où la terre est couverte de végétaux, est ruineuse en automne, après la moisson, lorsque la terre est dénudée. M. Dehérain a trouvé qu'en moyenne, pendant l'automne des trois dernières années 1889, 1890, 1891, les eaux de drainage ont entraîné d'un hectare des terres de Grignon 41 kilogr. 6 d'azote, correspondant à 260 kilogrammes de nitrate de soude, valant 70 francs, c'est-à-dire le prix de location de beaucoup de terres moyennes.

Pour éviter ces pertes, il faut semer, immédiatement après la moisson, une plante à végétation rapide. La vesce convient très bien. L'an dernier, l'automne a été pluvieux : la vesce s'est bien développée. Quand on l'a enfouie par les grands labours, elle pesait environ 10,000 kilogrammes à l'hectare et renfermait 160 kilogrammes d'azote, dont une partie avait été prélevée sur l'atmosphère.

La décomposition de cette plante enfouie est assez longue pendant l'hiver; les eaux de drainage qui traversent la terre qui l'a reçue ne sont pas plus chargées que celles qui passent au travers d'un sol non fumé. C'est seulement au printemps que la matière organique se décompose et que les nitrates apparaissent. Mais à ce moment leur production est avantageuse, car la terre est couverte de végétaux qui s'en emparent avidement.

M. Dehérain conseille aux praticiens de semer *dès maintenant* sur les chaumes d'avoine ou de blé de 2 à 3 hectolitres de vesces. Si l'automne est pluvieux, ils y trouveront grand profit.

— *Astronomie.* M. Deslandres, de l'Observatoire de Paris, analyse devant l'Académie le résultat de ses etudes sur l'hydrogène, travaux qui ont été menés à bonne fin par lui au moyen de la lumière solaire.

Il constate que les harmoniques supérieures de l'hydrogène — on désigne sous ce nom la vibration fondamentale servant d'unité choisie — qui sont absolument assimilables aux harmoniques du son, sont obtenus toujours faibles et incomplètes dans les laboratoires, même avec les sources électriques les plus puissantes. Mais le soleil, qui est en somme la source de lumière la plus intense dont nous disposions, offre ces harmoniques de l'hydrogène avec une intensité et une extension très grandes.

Le nombre de vibrations de ces harmoniques ont été déterminées avec précision, et M. Deslandres a constaté qu'elles sont régies par les séries des nombres entiers correspondant à ceux des harmoniques du son.

— *Chimie.* M. Henri Moissan analyse un long travail sur les propriétés et la préparation du trisulfure de bore.

M. Moissan a obtenu ce sulfure très bien cristallisé par de nombreux procédés. Ce corps réagit avec énergie sur la plupart des composés organiques en produisant des dérivés cristallins. Il brûle à froid dans le chlore avec une belle flamme verte; légèrement chauffé dans l'oxygène, il s'y combine avec incandescence. On peut distiller le trisulfure de bore dans l'azote, sans qu'il produise de combinaison. Ajoutons encore qu'avec la plupart des métaux il réagit avec beaucoup d'énergie.

— *Divers.* La séance s'est terminée par la communication, faite par M. de Lacaze-Duthiers, d'une note de M. Guitel, du laboratoire Arago, de Banyuls-sur-Mer, sur les mœurs d'un petit poisson, le « Clinus argentatus », de la famille des blennidés, et la présentation, faite par M. Vinot, au nom de M. Soulié, d'une carte donnant la reproduction des mouvements stellaires et la démonstration de plusieurs phénomènes astronomiques, les éclipses notamment.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Le vélocipède au point de vue de l'hygiène. — La vogue croissante dont jouit le vélocipède dans le public vient de s'étendre aux médecins, et les sociétés savantes entendent maintenant des dissertations dithyrambiques sur les multiples bienfaits du nouveau sport.

A en croire ces enthousiastes de la bicyclette, l'exercice à vélocipède activerait la respiration, et, par suite, l'hématose, et développerait aussi la capacité vitale; il serait un précieux adjuvant dans le traitement de l'anémie et de la scrofule, et pourrait aussi décongestionner, pris à doses modérées, les personnes à tempérament congestif; enfin, il aurait sur la digestion une action favorable qui lui ferait combattre avec succès l'arthritisme, la goutte, le rhumatisme, l'obésité, la dilatation de l'estomac, le diabète, etc. En outre, les médecins américains le vantent maintenant pour le traitement des maladies nerveuses, et particulièrement dans la cure de cette maladie très à la mode et très rebelle, la neurasthénie.

On le voit, la bicyclette serait une véritable panacée.

Mais il n'est pas de médaille sans revers, et l'abus des meilleures choses ne va pas sans entraîner quelques maux. Voici, en effet, qu'on signale l'existence d'une sorte de maladie professionnelle spéciale aux vélocipédistes, l'arthrite du cou-de-pied, et, dans les cas de léger surmenage, l'inflammation douloureuse des tendons de certains muscles de la cuisse.

Il y a aussi la question de la vélocipédie féminine, car celle-ci évoque très légitimement l'idée de la machine à coudre, dont on connaît les fâcheux effets. Aussi les hygiénistes reconnaissent-ils la nécessité, pour la femme, de machines spéciales, et lui recommandent-ils de s'abstenir de courses en vitesse, ne dépassant pas 12 à 15 kilomètres à l'heure, et avec un costume dans lequel, surtout, ne doit pas entrer le corset.

Quant aux enfants, ils ne doivent pas faire de vélocipédie jusqu'à l'âge de douze à treize ans; et les excursions, à partir de cet âge, ne devraient pas dépasser 30 à 50 kilomètres par jour, augmentant chaque année, jusqu'à vingt ans, de 15 à 20 kilomètres.

Vitesse comparée des chevaux et des chiens. — Un correspondant du *Field* avait prétendu qu'un cheval pouvait battre à la course, pendant 1 mille, le chien le plus vif. Or, la rapidité la plus grande chez un cheval n'a pas dépassé 1 mille en 1 minute 42 secondes, et encore aucun cheval ne pourrait-il conserver une pareille allure pendant plus de 2 milles. Tandis que, il y a quelques années, la chienne foxhound Merkin parcourut 4 milles anglais en 6 minutes et une demi-seconde, ce qui fait 1 mille en 1 minute 45 secondes. On parle cependant d'un match, couru à Windsor entre un chien et un cheval, et dans lequel l'avantage est resté au cheval.

Canaux maritimes. — Les Américains étudient, en ce moment, un double projet qui mérite l'attention. Il s'agit de deux canaux, dont l'un irait du lac Erié au lac Ontario, en tournant autour des chutes du Niagara; l'autre irait du lac Ontario à un point de l'Hudson où l'on rencontre l'eau profonde. Ces canaux auraient $6^{m},60$ de profondeur et coûteraient 110 millions de dollars.

Ces énormes travaux sont destinés à empêcher que le Canada n'attire à lui tout le trafic des charbons et minerais pour les centres industriels du Nord, par les facilités qu'offrent à la navigation intérieure ses canaux et ses lacs profonds, avantages que n'ont pas les voies navigables des États-Unis.

Ajoutons que le vapeur norvégien *Wergeland*, de 529 tonneaux de jauge brute et de 52 mètres de longueur, vient de faire le voyage de Bergen à Chicago, où il est arrivé le 26 mai, après avoir remonté le Saint-Laurent et traversé les lacs Ontario et Érié, le canal de Welland, le lac Hurpn et le lac Michigan. Les Norvégiens résidant à Chicago ont fait une ovation enthousiaste à ce navire, arrivant directement de Norvège et destiné à inaugurer un service régulier.

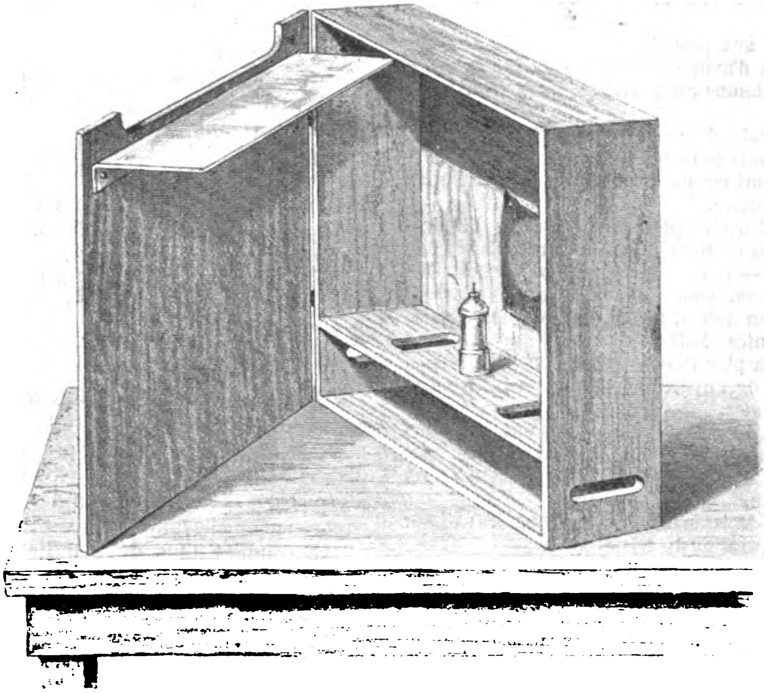
◆

PETITES INDUSTRIES DU PHOTOGRAPHE

—

LANTERNE BOITE A CIGARES

Lorsqu'on part en voyage avec l'intention de développer ses plaques au jour le jour, la question de la lanterne à emporter n'est pas une des moins grosses préoccupations. Le verre est chose fragile, en général, et le verre rouge, en particulier, ne se rencontre pas partout où l'on va. Or, sans lanterne, pas de photographie possible. A la rigueur, on peut charger ses châssis dans l'obscurité complète ; mais le développement des plaques ne saurait se faire sans lumière. Je sais bien qu'en ajoutant au bain une matière qui le colore en rouge on peut, au besoin, développer à une assez grande distance, de la flamme d'une bougie, dont les rayons directs sont interceptés par une feuille de carton, ou bien encore à la lumière du jour très affaiblie. Toutefois, lorsqu'il s'agit de plaques demandant une certaine longueur de développement, les manipulations deviennent extrêmement délicates pour éviter le voile, surtout dans le cas de l'instantanéité où celui de sous-exposition montre son ombre quoi qu'on fasse. Tout considéré, mieux vaut donc employer la lanterne rouge.



Petites industries du photographe. — Lanterne faite avec une boîte à cigares

Je trouve dans *the American annual photography* de New-York un système de lanterne très propre au voyage et d'une construction facile pour un amateur adroit. Tout d'abord, le verre n'existe pas. Donc aucun danger de casse. Quant à la matière première ou mieux au corps même de la lanterne on le trouve partout attendu qu'il se compose d'une simple boîte à cigares et que le plus modeste village de France donne asile à un marchand de tabac.

Or achetez une boîte à cigares vide. Collez sur l'un des côtés du couvercle une étroite bande d'étoffe noire ou rouge de façon à former charnière. Au centre de la planchette du fond, percez une ouverture carrée ou circulaire sur laquelle vous tendrez avec de la colle ou des petits clous, un papier rouge orangé auquel vous pourrez même donner un peu plus de transparence qu'il n'en a lui-même, en le frottant avec un peu d'huile ou en le trempant dans de la paraffine fondue. Il peut même être préalablement encollé et silicaté pour le rendre absolument incombustible. A une légère distance de l'un des petits côtés clouez une petite planchette ou collez un fort carton, destiné à supporter la bougie.

Pour que celle-ci soit suffisamment alimentée d'air, placez sur cette planchette, à égale distance du centre, deux fentes rectangulaires, et percez-en une également sur chaque côté latéral de la boîte, entre la planchette et le bord inférieur. Afin de donner du tirage à ces prises d'air, vous échancrerez la partie supérieure du couvercle, et vous poserez au-dessous et à angle droit, une petite lamelle de zinc, ou de tout autre métal souple que vous aurez sous la main. Cette lamelle empêchera non seulement la lumière blanche de sortir par l'échancrure du couvercle, mais encore elle permettra à votre lumière de brûler sans mettre le feu à l'appareil. Cette lumière se composera d'un simple bout de bougie. Cependant pour rendre votre lanterne parfaite, en permettant à la flamme de rester constamment au même niveau, je vous engage à mettre votre bougie dans une souche. On désigne ainsi un petit tube de métal contenant un ressort à boudin, et dont on se sert, par exemple, pour l'éclairage des lanternes de voiture.

Pour peu que vous soyez un tantinet ébéniste, vous aurez vivement fait de donner à ce petit appareil de première nécessité et de valeur nulle un aspect charmant. Du papier de verre, un peu d'encaustique, et l'acajou de la manufacture des Tabacs ne se reconnaîtra plus.

En somme rien de plus simple, vous le voyez, et rien de plus facile à réparer en cas d'accident.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

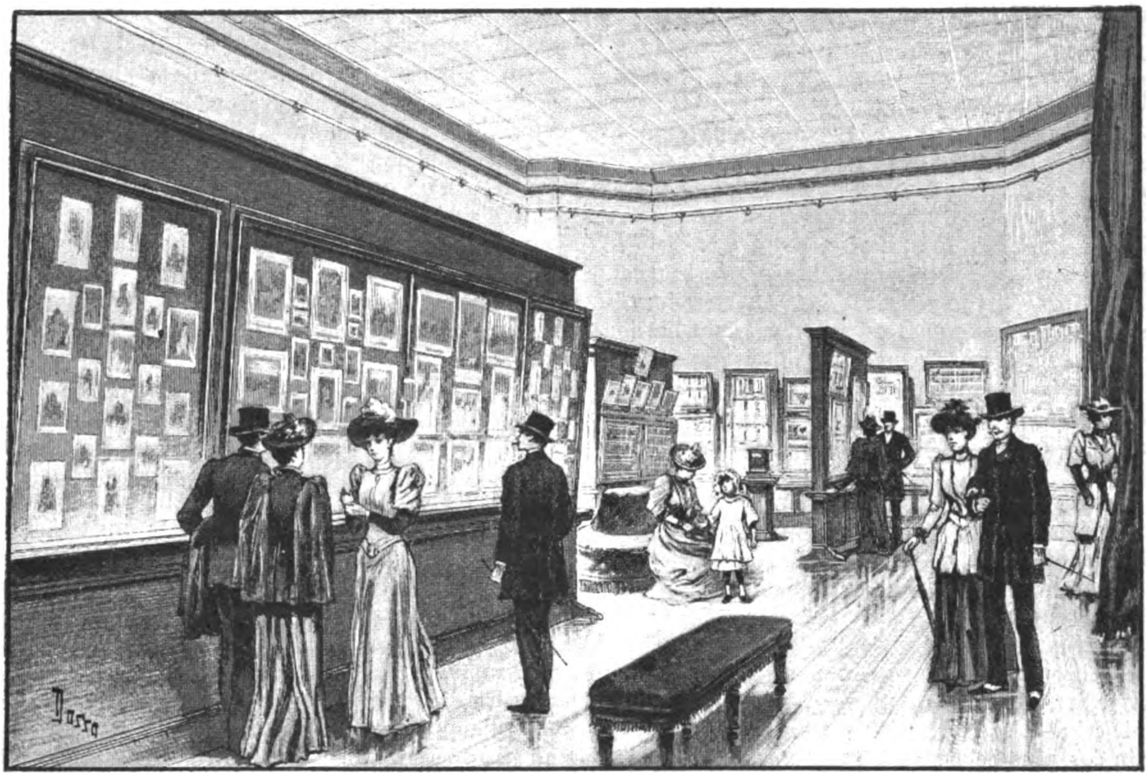
L'EXPOSITION DE PHOTOGRAPHIE (1)

—

LA SECTION DES AMATEURS

Il allait de soi que la photographie, si méconnue au point de vue artistique, même par la plupart de ses adeptes, ouvrît aussi un *Salon*. La photographie, en effet, est un art tout particulier ayant forcément des points de contact communs avec les autres arts, mais bien spécial par son rendu et ses manières opératoires. La première exposition internationale a donc eu grandement raison de créer un *Salon des amateurs photographes*. Cette tentative devra faire plus que de marquer une étape : elle exige le renouvellement.

On m'a dit qu'on ne s'attendait pas à un si grand nombre d'exposants. Personnellement, je le trouve très restreint lorsque je considère la foule d'amateurs qui pratiquent la chambre noire. A bien réfléchir, cela se comprend. Tout d'abord, une question d'argent se présente. Quand nos peintres exposent, on ne leur demande pas de payer l'emplacement qu'ils occupent. C'est bien assez qu'ils fassent les frais de l'œuvre et de son encadrement. De plus, il faut considérer que ce Salon est le premier Salon véritable. On ne savait pas, on n'a pas osé, on a attendu pour voir. On a craint la concurrence d'amateurs plus forts ou munis d'appareils plus perfectionnés. Si bien même que quelques-uns, voyant ce dont il retournait, ont demandé, après coup, à figurer dans cette exposition. Ajoutons encore que beaucoup ont craint la critique. Question de préjugé.



L'exposition de photographie. — Le salon du Photo-Club de Paris.

Pour les bourgeois, et ils forment, de fait et d'esprit, les deux tiers de la population en France, la critique consiste à ne trouver rien de bon, à blâmer quand même, avec ou sans raison. Je refuse ce sens à ce mot. Un exposant, quel qu'il soit, ne saurait jamais soupçonner l'ironie ou la dénégation là où l'écrivain, quand il parle suivant sa conscience, n'a voulu mettre qu'un conseil. Pauvre critique, comme on lui en veut, comme on la malmène.

D'une part, nous sommes devenus tellement outranciers en matière d'art, depuis quelques années, que le blâme ou l'éloge se colorent tout de suite d'un reflet d'hyperbole. D'autre part, les organisateurs des *Salons* semblent se plaire, par leurs agencements, à dérouter ceux qui veulent se former une appréciation sérieuse des œuvres exposées. Ceux qui ont présidé à l'Exposition de photographie sont tombés dans les mêmes errements. Au lieu d'innover, ce qui était bien le cas pour un Salon nouveau, ils n'ont qu'imité la déplorable façon d'agir des peintres. Il eût été si facile cependant de grouper les différents genres. Le public payant y aurait trouvé son compte. Ne connaissant, en général, rien à l'art, il cherche avant tout ce qui lui est particulièrement agréable, qui le paysage, qui la scène de rue, qui le sujet de genre,

(1) Voir les n°s 236 et 242.

qui l'anecdote militaire, qui les plages... Grâce au groupement des genres chacun eût pu se rendre directement dans la salle où auraient été rassemblées les œuvres qui lui sont chères. De là, il aurait rayonné de droite et de gauche pour donner un coup d'œil aux autres groupes.

Quant à la critique, est-il besoin d'exposer combien, par ce classement, elle serait plus facile, plus rapide, forcément meilleure, combien elle démêlerait aisément, par comparaison, les tendances semblables, les photographes qui *sentent* et ceux qui ne font que *voir*, les photographes qui tentent l'œuvre d'art et les photographes qui ne font que de la photographie.

Cette innovation, je le crois sincèrement, eût souri à tous. J'estime qu'au prochain *Salon des amateurs* les organisateurs feront bien d'y penser.

Une promenade rapide dans les différentes salles, affectées aux amateurs, m'a tout d'abord dérouté. En présence de la facilité de la photographie, aussi bien que des tendances artistiques françaises, je croyais que le paysage y abonderait. Grande a été ma surprise en constatant le contraire.

Le pourquoi de cet état de choses m'a beaucoup obsédé. Peut-être se niche-t-il dans la perfection des épreuves que les exposants se proposaient de nous soumettre? Cette perfection, ils l'ont demandée à la retouche et, qui pis est, à la retouche mercenaire. Or s'il existe beaucoup de retoucheurs pour le portrait, il n'en est guère pour le paysage. Dans ce genre on se contente, en général, de boucher les trous. C'est tout et j'estime que, dans la majorité des cas, c'est assez. Mais alors les épreuves n'ont pas paru satisfaisantes et on ne les a point exposées.

En revanche, les portraits abondent. Ce qui tenterait à prouver que mon appréciation tombe juste. D'autant que ceux-ci semblent retouchés à plaisir. A telles enseignes même qu'on pourrait presque les classer par retoucheur, tellement le *faire* de celui-ci ou de celui-là se reconnaît.

Un des plus beaux côtés du paysage, un des plus difficiles aussi et qui devrait tenter par sa difficulté même, est l'effet de lumière en général et le coucher du soleil en particulier. Grosse, très grosse difficulté, ces couchers de soleil, surtout sur terre. On les obtient mieux à la mer, grâce à la luminosité même de l'eau. A mon sens, on cherche trop l'instantanéité absolue dans l'obtention de ces effets. Je sais bien qu'il la faut, toutefois il y a instantanéité et instantanéité. La variété en cela est plus grande même que dans les fagots.

Bien que je n'aime guère à me mettre en scène, permettez-moi une parenthèse personnelle. L'été dernier, je me trouvais au bord de la mer en face de superbes couchers de soleil, avant et après l'orage. Quand je vois de ces effets-là, je ne puis laisser ma chambre noire tranquille. J'opérai comme je le faisais d'ordinaire avec une guillotine à chute libre, présentant une ouverture égale au diamètre de l'objectif que je diaphragmai à F. 24. Le disque du soleil, bien dégagé et bien brillant, contrastait vigoureusement avec de gros nuages noirs chargés de grêle. Pour obtenir plus d'harmonie, je voulus poser. Je refis le motif pris à la guillotine en donnant à l'exposition la durée d'une demi-seconde. Le phototype obtenu se trouva beaucoup plus harmonieux. Seulement, ah oui! vous l'attendiez ce seulement!... Seulement, dis-je, le soleil se trouvant très surexposé se retourna et devint positif. Ce n'était pas un bien grand mal en somme. Un coup de pinceau trempé dans l'encre de Chine le remit à sa valeur pour le tirage.

J'en conclus que, devant de pareils effets, il faut éviter l'instantanéité absolue, surexposer un peu le ciel pour moins sousexposer le sol.

Si les effets de lumière ont été peu cherchés, les tons fins et délicats ne brillent pas par l'abondance, soit qu'on n'ait pas osé les tenter avec l'appareil à main, soit qu'on n'ait pas su les développer. Cette dernière considération me paraît la plus vraisemblable. Huit fois sur dix on les manque avec des bains à formule fixe, servant $n+1$ fois, et huit fois sur dix aussi on emploie ces produits plus ou moins mystérieux étiquetés d'un nom ronflant. Il serait fort aisé pourtant d'avoir recours à des révélateurs qui, tout en poussant à la finesse que l'on cherche, laissassent assez de transparence aux noirs du phototype pour détruire les oppositions heurtées. Un judicieux mélange d'iconogène et de pyrogallol permet d'atteindre ce résultat (1).

Quant à la mer, elle nous plaît dans ses deux états extrêmes : calme ou tourmentée. Dans ces deux états, en effet, auxquels tous les états intermédiaires se relient, elle confine au plus près de la beauté. C'est donc la plus belle variété du paysage. Pourquoi trouvons-nous pourtant si peu de paysagistes qui tentent ce genre? C'est qu'il offre d'étonnantes difficultés par la complexité de ses sujets et la simplicité de ses accessoires. Si vous interrogez les peintres, ils répugneront à reconnaître cette vérité. Ce serait de leur part un aveu d'impuissance. Leur arracher cet aveu est plus dur encore que de faire convenir à un cabotin qu'il existe des comédiens d'un talent supérieur au sien. Ils préfèrent répondre par le dédain, cette réponse muette des sots orgueilleux. Ou bien ils crieront à vous étourdir que la mer est toujours immuablement la mer, qu'on reste dans la vérité vraisemblable, quel que soit le ton qu'on lui donne, si ce ton reste lui-même dans l'harmonie de l'ensemble. Thèse spécieuse, mais au demeurant fantaisie pure. Les faits abondent pour fournir des matériaux à une argumentation subversive. J'en prendrai un seul, tout physique, relevant de la nature même. Je veux parler de la coloration typique de chaque mer et de la forme particulière de ses vagues.

En admettant un instant que la thèse des peintres ne soit pas spécieuse, on ne saurait croire de prime abord qu'elle pût servir aux photographes. Grâce aux progrès de la science, servant de base à leur art, ils possèdent tout ce qu'il faut pour fixer le mouvement nécessaire et constant de la mer, pour saisir au passage ses effets multiples et fugaces, pour rendre sa magie qui atteint pour le moins à l'un des trois termes esthétiques se nommant : l'agréable, le beau, le sublime.

---

(1) Sous le nom de *Pyrogallo-iconogène*, j'ai donné dans le numéro du 18 juin dernier de la *Science illustrée* les formules qui me servent à un développement de ce genre.

La marine demeure pour le photographe le sujet le plus propice, je dirai même le plus facile qu'il puisse trouver pour faire œuvre d'art. Il résulterait tout naturellement de cette constatation que les marines devraient abonder à l'Exposition, si l'on avait voulu y affirmer l'Art en photographie. En toute franchise et quoi qu'il m'en coûte, je dois à la sincérité de cet article d'avouer que cette affirmation semble avoir été, en général, le cadet des soucis des exposants. Je me plais à penser que la prochaine fois il en ira autrement. Pour l'heure, on a plutôt voulu montrer ses photocopies, en dehors du cercle d'intimes admis d'ordinaire à les contempler, que d'exposer des tableaux véritables.

Mettons cela sur le compte des tendances anciennes qui ne soupçonnaient pas l'Art en photographie — et passons pour arriver au grand écueil des amateurs : le portrait. Non que ceux-ci ne puissent y exceller aussi bien ni même mieux que les photographes de profession, en ce qui concerne la pose et l'arrangement du modèle, mais ils manquent souvent d'atelier et, par conséquent, de la possibilité de bien éclairer ces mêmes modèles. J'ajouterai de plus que les photographes de profession, par la manie constante de la retouche, ont perverti et faussé totalement le goût du public. L'Art en photographie aura fort à faire de ce côté pour rétablir la vérité. Je ne connais rien de plus difficile à déraciner qu'une idée fausse. Il semble que cette fausseté même multiplie les racines de l'idée. C'est l'histoire éternelle d'un vieux paletot qu'on hésite à vendre au marchand d'habits, parce qu'on est habitué à sa forme, à sa couleur, à ses plis. Toutefois, il arrive un moment où il faut bien le vendre, et on est alors étonné de constater que le nouveau vêtement sied mieux, qu'on a eu vraiment tort de ne point se débarrasser plus tôt de l'ancien. Quand ce moment arrivera-t-il pour les guenilles des préjugés concernant l'Art en photographie ? Je crains que ce ne soit pas demain.

Beaucoup d'adeptes de la chambre noire me semblent en être encore étroitement emmaillotés. Cela ressort de l'exposition même. Tel ou tel cadre pourrait être signé de tel ou tel nom de photographe de profession, sans que le public y trouvât à s'en étonner.

Quelques esprits honnêtes verront là un compliment. Ils se méprendront totalement sur le sens de ma pensée.

Je comprends que, pour la plus grande satisfaction de sa clientèle et l'achalandage de sa maison, un photographe de profession, qui fait argent de ses œuvres, doive condescendre, si artiste qu'il soit, à donner certains crocs-en-jambe à la vérité. Il existe là une question de métier tout à fait en dehors de l'Art pur, une question de pain quotidien contre laquelle j'aurais mauvaise grâce de m'insurger. Mais un amateur, devant un portrait à faire ne devrait avoir que l'Art en vue. C'est même à lui de redresser petit à petit le goût du public, de l'amener à refuser aux photographes de profession ces figures unies, léchées, veules, sans caractère, paraissant coulées dans un moule immuable, et dont ils souffrent les premiers, lorsqu'ils ont au cœur le sentiment artistique. Je me hâte d'ajouter que beaucoup le possèdent, ce sentiment et qu'il se révèle de-ci, de-là, soit dans l'éclairage, soit dans la pose.

Dans le genre du portrait, beaucoup de photocopies d'amateurs présentent une exécution irréprochable. Elles leur font grand honneur. Malheureusement beaucoup aussi évoquent cette sorte de comparaison dont je parlais tout à l'heure. Écrivez au-dessous, par exemple, le nom de Nadar, et si l'éminent photographe de profession y contredit, le public qui ne voit pas la petite bête n'y contredira pas. Ce sont les mêmes poses, les mêmes éclairages, les mêmes repeints de retouche. Il est difficile vraiment de pasticher d'une façon plus complète. On m'affirmerait que ces messieurs se contentent de faire poser leurs modèles, d'ouvrir et de fermer l'objectif, de développer le phototype et de le livrer ensuite aux ateliers de M. Nadar, que je n'en serais pas autrement surpris. J'aimerais mieux un peu moins de perfection et un dégagement plus net de l'originalité de l'artiste.

Toutefois c'est vraiment dans le portrait qu'on rencontre les meilleures choses du Salon des amateurs. Ce genre y est manié avec une remarquable maëstria. D'aucuns ont eu l'excellente idée d'exposer des phototypes négatifs. Je voudrais, en effet, que dans une exposition de photographie, les phototypes se montrassent à côté des photocopies. Cela formerait non seulement un excellent point de repère pour la critique, mais encore une non moins excellente école pour les jeunes désireux d'apprendre ou de se perfectionner dans leur art.

Néanmoins, si bonne que soit en général la classe de portraits au Salon des amateurs, il y a une tendance déplorable qui consiste à ne pas se donner la peine de travailler sur son propre fonds. On y sent trop le parcours des chemins battus, la reproduction presque constante d'une demi-douzaine de sujets affectionnés par certains photographes de profession. Combien y a-t-il de femmes se détachant sur le fond d'une ombrelle japonaise ou d'un éventail déployé ! Et des actrices ! En considérant à ce point de vue certaines expositions, on se croirait devant la vitrine d'un photographe de profession à la mode.

Le goût naturel et des connaissances esthétiques, même rudimentaires, peuvent permettre au photographe de faire œuvre d'Art quand il attaque la marine ou le paysage. La nature lui présente souvent, en effet, des lignes tout ordonnancées, des masses d'ombres et de lumière à peu près parfaitement pondérées. Il peut choisir sans se donner la peine ardue de composer et avec un sentiment inné de l'Art, il fera certainement quelque chose de bon sinon de transcendant.

(à suivre.) FRÉDÉRIC DILLAYE.

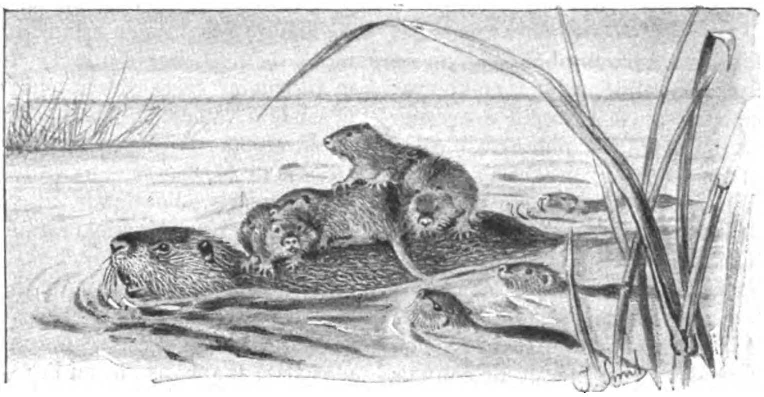
BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON

HISTOIRE NATURELLE

LE BAIN DES COYPUS

Dans certaines régions de l'Amérique méridionale on rencontre parfois, bien que l'espèce en devienne de plus en plus rare, un animal voisin du castor canadien. C'est le *myopotamus coypu* ou le castor des marais.

Les coypus ressemblent aux castors par leur taille, leurs quatre molaires aux crêtes d'émail analogues, leurs vigoureuses incisives teintées en jaune et par leurs pieds tous à cinq doigts et dont ceux de derrière sont palmés. La queue est cylindrique et écailleuse comme celle des rats. Comme les castors ils construisent des habitations, mais sans l'art extraordinaire de ces derniers. La seule espèce connue, qui habite le Chili et la Plata, vit dans des terrains au bord des rivières et des étangs marécageux.



LE BAIN DES COYPUS.

Le poil de ces animaux, gris jaunâtre et très fin, est employé par les chapeliers comme celui du castor, et autrefois l'exportation des peaux de coypus en Europe atteignait un chiffre considérable. Il en fut en effet livré de 1827 à 1828, dit d'Orbigny, plus de cent cinquante mille douzaines sous le nom de castors de la Plata.

M. Hudson, au cours d'un long séjour à la Plata, a pu constater une curieuse particularité des mœurs du coypu. La très intéressante gravure que nous présentons au lecteur, montre un coypu femelle passant à la nage un étang, en compagnie de ses huit ou neuf petits. Parmi ceux-ci, les plus faibles se disposent commodément sur le dos de leur mère, tandis que les plus vigoureux suivent à la nage leur guide maternel. Vers le soir, dans ces pays, sur le bord des rivières, il n'est pas rare d'entendre mêlés aux croassements des grenouilles, des cris étranges et des grognements. Ce sont des familles de coypus, qui s'ébattent après le travail journalier de la construction des terriers dans les délices d'un bain réparateur.

C'est un spectacle fort curieux lorsqu'on peut arriver assez près de ces animaux pour les prendre sur le fait, sans les troubler. Malheureusement ce n'est pas chose facile, les coypus ont l'ouïe fine et au premier bruit sur le rive, toute la famille rentre dans l'habitation.

M. ROUSSEL.

LA MACHINERIE THÉATRALE

LA TOUR ENCHANTÉE

Parmi les trucs qui ont laissé un souvenir durable, celui de la tour enchantée mérite une mention particulière. Le succès de ce truc fut si vif qu'il survécut à la féerie où il fut produit pour la première fois. Maintes pièces de ce genre modifièrent leur cadre et leur action pour faire entrer dans leurs tableaux l'exhibition de la tour enchantée, qui fit ainsi son tour de France et même le tour du monde.

On se lassa enfin de cet effet ressassé, et la tour enchantée s'en fut retrouver les trucs usés, d'autant que le goût du public délaissait peu à peu les pièces à trucs et s'attachait aux grands déploiements de mise en scène, aux cortèges somptueux, aux défilés d'animaux rares, aux ballets étincelants de lumière électrique et composés d'un nombre inusité de danseuses.

Les théâtres de féerie se sont engagés par là dans une voie luxueuse qui se traduit en des dépenses exagérées. Le directeur, en montant une de ces pièces coûteuses, joue à pile ou face un enjeu formidable, qui engloutit ses ressources si la pièce sombre, mais qui lui ménage une série de fructueuses et interminables représentations lorsque le public mord à l'appât.

Jadis les directeurs n'avaient à compter que sur un public parisien, public de quartier, qui variait peu. Quand une pièce tenait l'affiche trois mois, c'était un miracle. Maintenant, la facilité des communications amène un flot de provinciaux et surtout d'étrangers, qui renouvelle chaque soir la quotité disponible de spectateurs.

Lorsque la presse parisienne a célébré les mérites d'une pièce à spectacle, peu importe au directeur le sentiment parisien, il sait pouvoir compter sur des recrues du dehors.

Or, ces recrues du dehors apprécient surtout le luxe à outrance. On leur sert le plat qui leur convient.

Autrefois, pour allécher leur public restreint de Parisiens, les directeurs ne pouvaient se lancer dans de grands frais, qu'ils eussent difficilement couverts. Aussi portaient-ils leurs recherches sur le terrain de l'ingéniosité, de l'inattendu. Un joli truc bien réussi ne coûtait pas cher, et lançait une pièce.

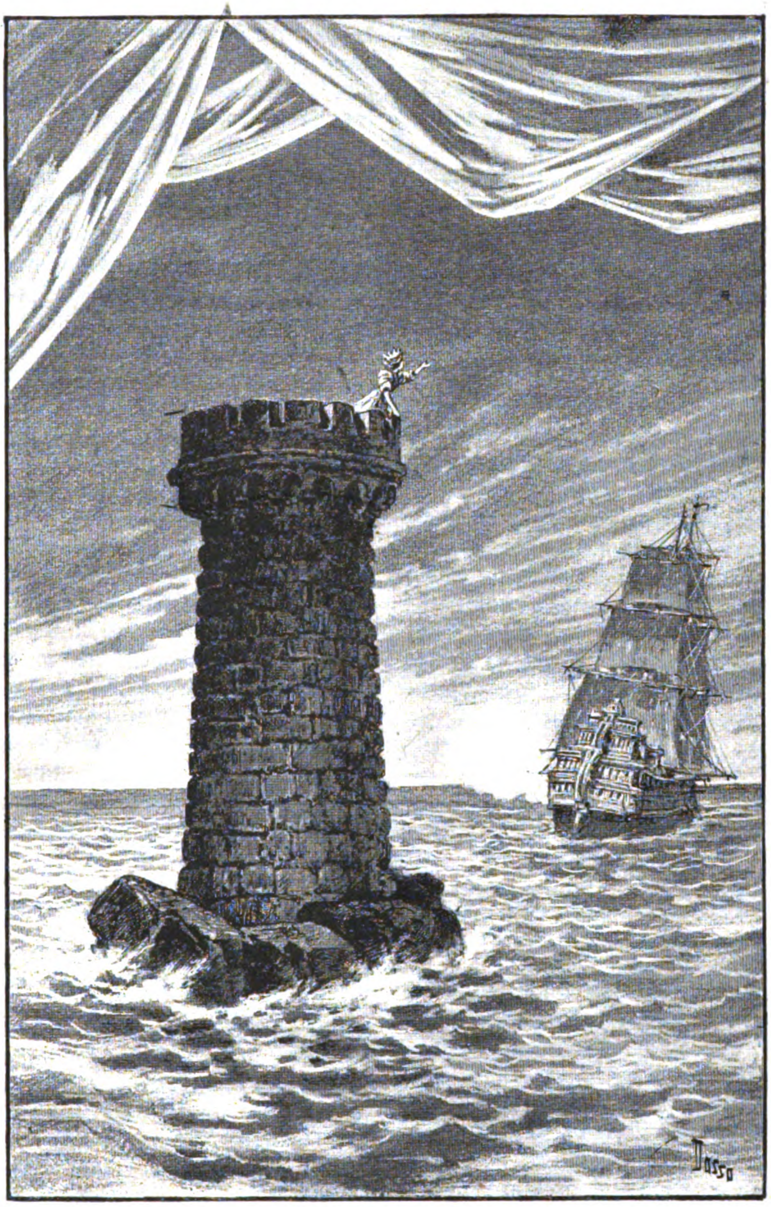
De nos jours, ce serait bien maigre, tandis que le luxe écrasant, l'accumulation des masses de figura-

LY

tion, habillées de soie et de velours, sont à la portée de tous ceux qui ont la bourse bien garnie ou du crédit sur la place. Voilà donc une des raisons pour lesquelles le théâtre actuel dédaigne les trucs chers à nos pères.

Examinons celui de la tour enchantée, que certains de nos lecteurs se rappelleront avoir admiré, il y a de cela quelque vingt-cinq ans.

Comme actualité, cette date laisse à désirer, mais on doit observer qu'au milieu du profond changement de toutes choses, des progrès considérables de l'industrie, la machinerie théâtrale demeure immuable avec ses vieux engins et son moteur primitif. Le seul emprunt que le théâtre ait fait à la science moderne, c'est l'emploi de la lumière électrique, qui se substitue au gaz d'éclairage, qui lui-même avait succédé à l'huile et à la chandelle. De la féerie, qui mettait en scène la tour enchantée, nous n'en dirons rien; elle valait les œuvres du même genre. Toujours est-il que vers le milieu de la pièce, à l'heure où l'on exhibe ce qu'on appelle un *clou* en langage théâtral, une jeune princesse aussi malheureuse qu'intéressante était condamnée par un tuteur jaloux et quelque peu sorcier à être enfermée dans une tour isolée, bâtie en pleine mer, sur un écueil, et à y demeurer un nombre respectable d'années, sans boire ni manger.



La tour enchantée. — Premier aspect.

Cette tour portait le nom rébarbatif que la reine Anne avait imposé au donjon qu'elle construisit à Rennes; elle se nommait la tour de Quiquengrogne.

Le rideau se levait sur un décor de pleine mer. Juste au milieu du théâtre, sur un écueil battu des vagues, s'élevait la tour, dont la plate-forme crénelée supportait la jeune princesse, qui livrait aux vents le secret de ses plaintes. Elle acceptait encore le jeûne prolongé auquel elle était astreinte, mais elle regrettait par-dessus tout l'absence du prince de ses rêves, pourvu de l'appellation poétique de Belazor.

En vain évoquait-elle le prince Belazor aux quatre points cardinaux, Belazor n'apparaissait pas, et lorsque le public avait suffisamment compati aux infortunes de la captive, et qu'il partageait la douleur de cette jeune personne, une lueur d'espoir apparaissait sous la forme d'un grand navire, qui s'avançait à toutes voiles.

— Belazor ! s'écriait la princesse, dans un couplet sur un air connu.

Mais le navire, en dépit des appels de la prisonnière, virait de bord, et rentrait dans la coulisse après avoir tiré un coup de canon, comme un adieu ironique.

Ce navire, virant de bord, constituait lui-même un truc assez ingénieux. Quoiqu'il présentât alternativement son avant, son flanc de tribord, son arrière, puis son flanc de bâbord, tout cela était peint sur une surface plane, et glissait dans l'épaisseur d'un coulisseau.

Nous avons insisté, à plusieurs reprises, sur l'exiguïté des locaux de la scène. Aussi repousset-on tout engin encombrant. Un navire de 4 mètres de long n'est pas plus commode à loger qu'à manœuvrer, tandis qu'un châssis ne présente qu'une épaisseur négligeable. Nous reviendrons sur le truc du navire qui vire de bord.

La princesse, sur sa tour, se désolait de plus belle, lorsque tout à coup une blanche colombe traversait l'espace et venait, en battant des ailes, se percher sur l'index étendu de la prisonnière. Cette colombe portait au cou une missive émanant d'un protecteur de la princesse, qui lisait l'épître, tandis que la colombe s'en retournait d'où elle venait.

La lettre contenait de la poudre de perlimpinpin, ingrédient dont on connaît la vertu. La princesse jetait en l'air une pincée de la précieuse poussière en manifestant le désir d'être délivrée et de se voir réunie au prince Belazor.

Sur ce, coup de tam-tam. Les deux moitiés de la tour s'écroulaient et disparaissaient dans la mer, et la jeune princesse demeurait sur un débris de muraille, assez étroit, composé d'une série de pierres d'assises.

Puis, la dernière pierre, celle qui reposait sur le sol rocheux de l'écueil évoluait et se transformait en une marche d'escalier, pourvue d'une rampe en or ouvragé. Elle entraînait la seconde pierre qu'elle supportait, et cette pierre subissait la même transformation. Ainsi de suite pour toutes les pierres jusqu'au palier supérieur. La princesse descendait alors ce superbe escalier, en même temps qu'une nacelle, gréée et voilée d'argent, amenait à portée le prince Belazor, plus amoureux et plus sémillant que jamais.

(à suivre.) GEORGES MOYNET

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

LES GLACIERS

SUITE (1)

Ce n'est qu'au milieu de notre siècle que l'on a fait des études attentives sur la question des glaciers. Horace de Saussure avait consigné cette remarque dans son livre intitulé *Voyage dans les Alpes;* mais personne n'y avait attaché d'importance. La science de nos jours est redevable de cette observation fondamentale à un simple guide du Valais.

C'était en 1817. Un géologue qui devait s'illustrer un jour par ses travaux sur les glaciers, M. de Charpentier, fut conduit par ses courses, dans la cabane de Jean Perraudin, guide du Valais, qui était aussi chasseur de chamois. Un orage l'obligea à passer la nuit dans cette cabane. Assis devant un bon feu, le géologue et le chasseur se mirent à causer. M. de Charpentier expliqua au compagnon que le hasard lui avait envoyé les théories alors adoptées dans la science pour expliquer le mode de transport des *blocs erratiques,* c'est-à-dire de ces fragments détachés du sommet des montagnes que l'on rencontre à des distances si éloignées de leur lieu d'origine. C'est par le courant des eaux diluviennes que les géologues du premier quart de notre siècle croyaient pouvoir expliquer le déplacement, l'entraînement de tous ces blocs.

« Pourquoi, dit alors l'habitant des montagnes, inventez-vous des déluges et des cours d'eau, pour les charger de rochers évidemment trop lourds pour eux? N'est-il pas plus simple de penser que ces pierres ont été transportées par des glaciers, qui, tous les jours, en transportent sous nos yeux? »

Une explication aussi catégorique surprit beaucoup M. de Charpentier. Elle était tellement en dehors des faits alors admis en géologie, qu'il la médita dix-huit ans, tout en étudiant de plus près les caractères des glaciers. Ce ne fut qu'en 1834, devant la réunion tenue à Lucerne par les naturalistes suisses, qu'il fit connaître le fruit de ses longues études sur les glaciers.

Déjà avant cette époque, un intrépide explorateur des Alpes, Hugi, de Soleure, avait fait une expérience d'une portée capitale. Dans l'été de 1827, il avait fait construire sur le flanc du glacier de l'Aar inférieur, une petite cabane en pierres de moraines; il l'avait adossée à une sorte de promontoire, nommé l'*Abschwung*, et il en avait vérifié de temps en temps la situation. En 1830, il trouva sa cabane à environ 100 mètres plus bas; en 1836, elle était déjà descendue de 715 mètres. En 1840, Agassiz et Desor cherchèrent la cabane et la retrouvèrent à 1,428 mètres du promontoire. Ils y découvrirent, dans une bouteille cachée sous quelques pierres, des notes manuscrites de Hugi sur ses observations antérieures. L'année suivante, Agassiz constata un nouveau déplacement de 65 mètres. Ainsi, dans l'espace de treize ans, la cabane de Hugi était descendue d'environ 1,500 mètres, ce qui fait environ 115 mètres par an.

Pour mieux étudier ces phénomènes, M. Agassiz passa deux étés au milieu de ces régions sibériennes. Il s'était installé sur le glacier de l'Unteraar (Aar inférieur), à 650 mètres plus haut que Hugi, et à 2,700 mètres au-dessus du niveau de la mer. Pour s'abriter, il avait choisi, au milieu de la moraine, un immense bloc erratique. Ce fut sous ce toit de pierre qu'Agassiz fit construire une demeure, restée célèbre sous le nom d'*Hôtel des Neuchâtelois.* La cuisine était au-dessous de la partie du bloc qui s'avançait en forme de portique; la chambre à coucher était creusée dans la glace au-dessous du bloc; un lit de pierres, recouvertes de foin, servait de couche à notre patient explorateur. L'*Hôtel des Neuchâtelois* était signalé au loin par un drapeau au haut d'un mât.

Ce fut dans ce désert qu'Agassiz brava pendant deux étés les injures du climat, pour arracher à la nature quelques-uns de ses secrets. Il inscrivit sur son bloc ambulant sa distance au promontoire de l'Abschwung en 1840; elle était alors de 797 mètres; aujourd'hui elle doit être bien plus grande, car la vitesse de translation du glacier au point où était situé l'*Hôtel des Neuchâtelois* a été trouvée, en moyenne, de 75 mètres par an.

---

(1) Voir le n° 247.

Au moment où de Charpentier annonça ses vues sur le mouvement des glaciers, la découverte de Hugi n'était pas encore rendue publique, et nous ignorons pourquoi ce dernier ne fit pas connaître à cette époque le résultat de ses propres recherches. Quoi qu'il en soit, l'hypothèse de Charpentier fut assez mal reçue à l'assemblée des naturalistes de Lucerne; elle fut même presque tournée en ridicule par la plus grande partie des géologues de cette époque.

Cependant la vérité ne tarda pas à se faire jour. De courageux explorateurs, des savants tels que MM. Desor, Venetz, Ch. Martins, Leblanc, Édouard Collomb, Dolfus-Ausset, etc., allèrent s'établir, pendant des mois entiers, sur ces champs glacés, afin d'éclaircir définitivement une question si importante.

A la suite de ce vaste ensemble de travaux, le mouvement de progression des glaciers fut entièrement mis hors de doute. On étudia, en même temps, leurs propriétés, et l'on arriva à découvrir dans cet amas d'eau solidifiée des caractères physiques extrêmement curieux, sur lesquels nous aurons bientôt à revenir. Enfin, d'après la connaissance approfondie que l'on acquit, de cette manière, des traces que les glaciers laissent sur les roches qu'ils ont labourées de leur masse, on remonta dans l'histoire du globe terrestre, et l'extension des glaciers bien au delà de leurs limites présentes, dans les Alpes, le Jura, l'Écosse et tout le nord de l'Europe, fut ainsi démontrée jusqu'à l'évidence.

Voilà comment s'est introduite dans la géologie moderne la notion de la *période glaciaire*, une des vérités définitivement acquises à cette science, et qui tend tous les jours à y tenir une place plus sérieuse.

Après ce rapide historique des travaux scientifiques auxquels ont donné lieu les glaciers, nous entrerons dans l'étude analytique de ce grand phénomène naturel, en considérant successivement : 1° le mode de formation des glaciers; 2° la marche des glaciers 3° leur fonte partielle.

Mode de formation des glaciers. — La neige qui tombe sur les montagnes au-dessus de la limite des neiges perpétuelles ne fond pas, avons-nous déjà dit; elle s'accumule dans les dépressions du sol de la montagne. L'eau qui provient de leur fusion superficielle produite par la chaleur des jours d'été, s'infiltrant peu à peu dans l'intérieur de cette neige, et cette eau se congelant de nouveau pendant la nuit, la neige passe à l'état de *névé*.

On donne le nom de *névé* à un corps intermédiaire entre la neige et la glace. C'est une masse grenue, qui se compose de cristaux arrondis et agglutinés entre eux par l'effet de la pression qu'ils supportent. La densité du *névé* tient le milieu entre celle de la neige et celle de la glace : tandis qu'un mètre cube de neige pèse environ 85 kilogrammes, un mètre cube de glace compacte pèse 900 kilogrammes, et le poids d'un mètre cube de *névé* varie entre 300 et 600 kilogrammes (l'eau pèserait 1,000 kilogrammes.

La ligne de démarcation entre la glace et le *névé* n'est pas bien tranchée. Suivant la pression à laquelle il est exposé, le *névé* passe successivement, par une série de phases caractérisées par des densités différentes : il devient d'abord *glace bulleuse* (renfermant les bulles d'air), puis *glace grenue blanche*, enfin *glace bleue compacte*, qui forme la substance définitive des glaciers.

Il tombe dans les Alpes environ 18 mètres de neige par an, qui équivalent à une couche de 2^{m},30 de glace. Dans ces régions élevées, la chaleur solaire est insuffisante à fondre une pareille quantité d'eau solide; il y a donc chaque année un résidu ou *stock* de glace, qui forme le noyau des glaciers. Amassées sur place, ces couches annuelles finiraient, ainsi que nous l'avons déjà dit, par former de véritables montagnes; mais la prévoyante nature s'en débarrasse par le mouvement de progression dont nous avons parlé, et qui n'est autre chose que la chute lente et continue de ces masses énormes sur le plan incliné de la montagne. A mesure qu'elles descendent vers la vallée, ces masses de glace sont rongées à leur base par la chaude température des vallées.

On a fait quelques tentatives pour évaluer la surface et le volume de quelque glaciers remarquables. On a trouvé, par exemple, que le glacier de l'Aar présente, sur une longueur de 8 kilomètres, une superficie de 9 à 10 kilomètres carrés; son épaisseur *maxima* a été évaluée à 460 mètres, mais elle décroît rapidement jusqu'à 60 mètres environ. En prenant 250 mètres pour l'épaisseur moyenne, on a calculé que le volume de cette partie du glacier est de 2 à 3 kilomètres cubes. Pour la capacité du glacier d'Aletsch, on a trouvé 24 kilomètres cubes.

On compte en Suisse plus de 600 glaciers : 370 glaciers dans le bassin du Rhin; 137 dans le bassin du Rhône; 66 dans celui de l'Inn; 35 dans les bassins des fleuves qui se jettent dans la mer Adriatique.

La naturaliste Ebel a essayé d'évaluer l'étendue totale approximative des glaciers de la Suisse. Il a trouvé que la partie des Alpes comprise, en Suisse, entre le mont Blanc et les hauteurs du Tyrol contient une surface de glaciers de 138 lieues carrées. On comprend d'après ce chiffre le rôle fondamental que jouent les glaciers dans l'alimentation des principaux fleuves de l'Europe.

Il ne faut pas se figurer un glacier comme une masse compacte et homogène. C'est, au contraire, une masse *feutrée* qui se compose d'une infinité de blocs ou de fragments de glace dure, creusés d'un réseau de fissures et de conduits dans lesquels l'eau peut circuler librement. De là cette plasticité, cette mollesse des glaciers, qui se manifeste dans les plis que leur imprime le relief du terrain sous-jacent. Cette propriété des glaciers de se plier et de se déformer est encore due à la mollesse qui est propre à la glace maintenue à zéro, température ordinaire de l'intérieur des glaciers.

(*à suivre.*) LOUIS FIGUIER.

RECETTES UTILES

Vernis transparent pour instruments d'optique. — Faire dissoudre :

Gomme laque, 65 grammes dans 1 litre d'eau-de-vie rectifiée, ajouter 125 grammes de noir animal bien calciné et préalablement chauffé. Faire bouillir le tout pendant quelques minutes.

Si en filtrant une petite partie du mélange sur du papier on ne le trouve pas suffisamment incolore, on ajoute une nouvelle dose de noir. Ce n'est que lorsque le mélange est d'une transparence parfaite que l'on filtre d'abord sur un morceau de soie, puis sur du papier Joseph.

Vernis noir pour le zinc. On dissout parties égales de chlorate de potasse et de sulfate de cuivre, dans 36 parties d'eau.

Le zinc, bien décapé avec du sable fin et de l'acide chlorhydrique étendu, est plongé dans ce mélange. Il se recouvre d'un enduit noir velouté, facile à enlever ; on lave rapidement à l'eau, puis après dessiccation on le plonge dans une solution étendue d'asphalte dans le benzol ; c'est d'après les observations de Bœttger, le liquide qui convient le mieux à cet usage.

On fait égoutter l'excès et l'on frotte le zinc avec un tampon de coton pour fixer la coloration noire. La couleur est tellement solide, qu'on peut employer le zinc ainsi préparé à faire les toitures, etc.

Ciment au caoutchouc. Pour fixer sur du verre des lettres ou ornements en verre ou en métal, ainsi qu'on le fait souvent pour des vitrines de magasin, le mieux est d'employer un ciment au caoutchouc qui résiste même à une humidité d'une certaine durée.

Le meilleur ciment pour cet emploi se compose de 1 partie de caoutchouc non vulcanisé, 3 parties de mastic et 50 parties de chloroforme. Laissez de côté pendant plusieurs jours à une basse température jusqu'à ce que le ciment soit dissout. Il doit être appliqué rapidement, car exposé à l'air il s'épaissit très vite et devient bientôt dur.

Rendre le bois plus foncé. — Pour brunir et vieillir du chêne ou du frêne, mettez-le en contact avec des vapeurs d'ammoniaque concentrées. Ces vapeurs donneront très vite au bois une teinte foncée.

Encre noire pour copier sans presse. — Dissolvez 30 grammes de nigrosine dans 50 grammes d'eau chaude, puis ajoutez 40 grammes de glucose et 40 grammes de glycérine, et passez à travers un morceau de soie.

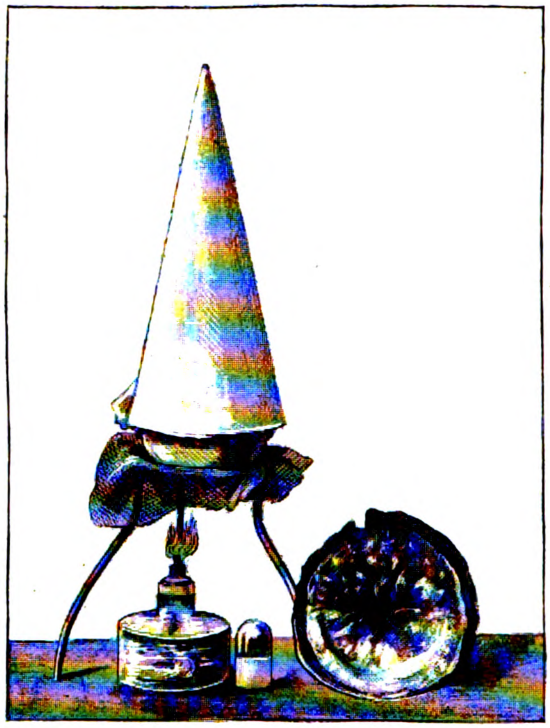
Si l'encre est trop épaisse quand elle est froide, ajoutez encore un peu d'eau.

* * *

CHIMIE AMUSANTE

LA SUBLIMATION

On dit qu'une substance se sublime quand sa vapeur, rencontrant une paroi froide, passe directement à l'état solide sous forme de cristaux sans prendre d'une manière apparente l'état liquide intermédiaire. — Cela tient à ce que la vapeur de ces corps a une grande tension, un peu au-dessus et un peu au-dessous de leur point de fusion.



Chimie amusante. — Sublimation de la naphtaline.

Le camphre se sublime même à la température ordinaire. — Un bocal dans lequel du camphre est enfermé depuis plusieurs semaines présente toujours à sa partie supérieure de brillantes paillettes cristallines, dues au refroidissement des vapeurs.

L'iode, chauffé légèrement dans un petit ballon, donne des vapeurs d'un violet superbe qui viennent se condenser sur le col froid du ballon, en reprenant la teinte gris d'acier propre à ce corps sous sa forme solide.

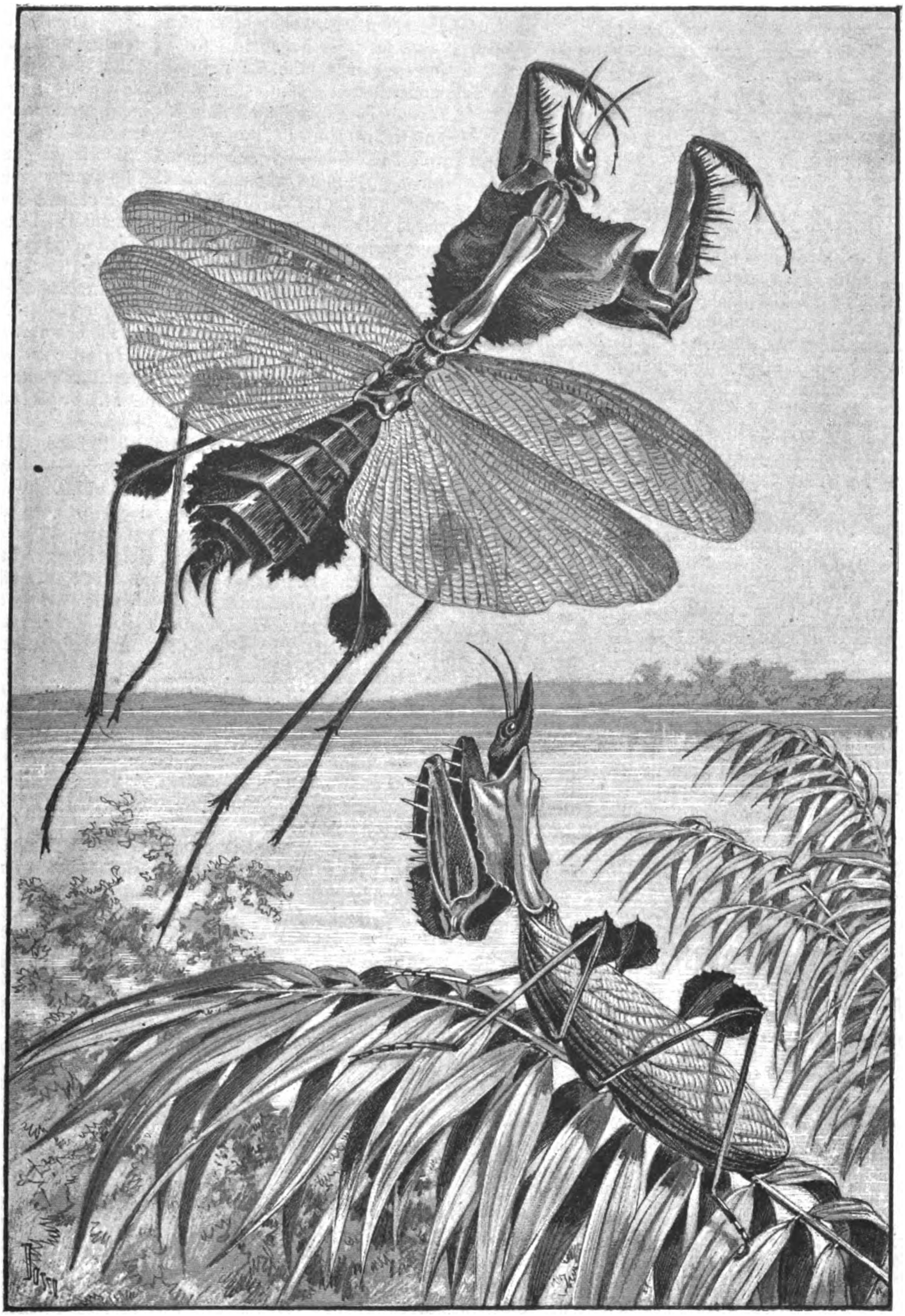
Le sel ammoniac, le benjoin, l'acide benzoïque, la naphtaline se subliment très aisément ; — il en est de même des chlorures de mercure, ainsi que l'indiquent leurs anciens noms de sublimé doux pour le protochlorure, de sublimé corrosif pour le chlorure.

Une des plus jolies sublimations qu'on puisse obtenir est celle de la naphtaline. La naphtaline brute est un corps brunâtre, d'odeur désagréable, qui se retire par refroidissement des huiles lourdes de goudron de houille ; — c'est elle qui, par les grands froids, se dépose dans les tuyaux de conduite du gaz et les obstrue.

On met un morceau de cette substance dans une petite marmite de fonte — ou dans tout autre vase — dont on ferme l'ouverture avec une feuille de papier non collé qu'on attache avec un brin de fil. Ce papier tamisera les vapeurs et permettra d'obtenir un produit pur. On recouvre le vase d'un grand cornet de fort papier, et l'on chauffe très doucement à l'aide d'une lampe à alcool.

Au bout d'une demi-heure, on retire le cornet ; il est tapissé de belles et longues aiguilles d'un blanc brillant, très différentes, comme aspect, de la substance grossière et impure introduite dans la marmite.

On peut même faire disparaître complètement



LES MANTES. — *Idole diabolique.*

l'odeur désagréable qui accompagne la naphtaline, et qui empêche son emploi dans beaucoup de circonstances, en la sublimant en présence d'une petite quantité de benjoin.

F. FAIDEAU.

ZOOLOGIE

LES MANTES

Au simple examen de la gravure ci-jointe, qui représente l'*idole diabolique*, mante originaire de l'intérieur de l'Afrique, on peut se rendre compte de l'étrange organisation de ces animaux.

A l'état de repos, l'insecte se tient immobile sur une branche. La tête seule est en mouvement et se tourne de tous côtés. Les ailes sont allongées et les pattes antérieures dressées, puis repliées dans une attitude de prière. On s'est imaginé que dans cette attitude les mantes interrogeaient l'avenir, d'où leur nom qui signifie *devin*, en grec. Aux yeux des paysans du Languedoc, la mante, dit Louis Figuier, est presque un animal sacré; ils l'appellent *Prega-Diou* (Prie-Dieu) et croient fermement qu'elle fait ses dévotions. Sa position, lorsqu'elle est à l'affût d'une proie, imite, en effet, assez bien celle de la prière.

Rendons-nous compte du piège infernal tendu par la mante à l'insecte imprudent qui s'aventure à sa portée.

Les deux paires de pattes postérieures sont uniquement adaptées à la locomotion qui, d'ailleurs, est excessivement lente. Les premières pattes constituent une arme redoutable. Elles sont, en effet, formées de trois articles dont le premier est aigu, recourbé et tranchant; le second, garni de pointes très fortes et entre-croisées, est muni d'un sillon dans lequel vient se cacher le premier article, tournant autour d'une articulation, à la manière d'un canif qui se referme en se logeant dans la rainure de son manche; le troisième sert de base et d'insertion aux muscles qui font mouvoir ces terribles pinces.

Une mouche s'approche et vient se poser sur les élytres vertes de la mante, qu'elle prend pour une feuille. Elle s'avance vers les pattes antérieures; aussitôt le couteau s'ouvre, se referme avec la rapidité de l'éclair et la victime est dévorée. L'animal carnassier reprend ensuite son attitude à l'affût d'une nouvelle proie.

Les espèces tropicales parviennent ainsi à saisir et à dévorer des lézards et même des petits oiseaux, qu'elles surprennent pendant leur sommeil.

La *mante religieuse* du midi de la France a $0^{m},05$ à $0^{m},06$ de longueur. Cette espèce, qui est verte, abonde dans les régions qui bordent la Méditerranée, mais s'avance aussi beaucoup vers le nord, car on l'a trouvée dans la forêt de Fontainebleau.

L'Europe n'en offre que quatre à cinq espèces qui portent le nom de mante *prêcheuse*, *oratoire*, *mendiante*.

On a pu étudier en captivité les mantes, en les nourrissant avec des mouches et d'autres insectes. Elles sont si cruelles et si carnassières qu'elles se tuent les unes les autres et se mangent sans y être forcées par la faim. Le naturaliste Rœsel a vu des jeunes nouvellement éclos, s'attaquer avec fureur, en élevant leur corselet en l'air et tenant leurs pattes antérieures jointes et prêtes à combattre. Ayant voulu voir l'accouplement de ces insectes, il enferma dans un vase un mâle avec une femelle, ils s'attaquèrent aussitôt d'une manière acharnée, et le combat finit par la mort de l'un d'eux. Poiret ayant aussi enfermé sous verre un mâle et une femelle, celle-ci saisit le mâle avec les pointes aiguës de ses pattes et lui coupa la tête. Comme la vie de ces insectes est extrêmement tenace, le mâle vécut encore longtemps, mais la femelle, aussitôt après l'accouplement, le dévora.

Kirby raconte qu'en Chine les enfants mettent en cage des mantes, comme les jeunes Européens le font avec les hannetons, et s'amusent au spectacle de ces féroces combats.

Les œufs pondus par les femelles à la fin de l'été forment un paquet allongé, couvert d'une espèce d'enveloppe de la consistance du parchemin. A mesure qu'ils s'échappent de leur coque, il en sort avec eux une espèce de bouillie; c'est cette matière qui, en se desséchant, forme l'enveloppe coriace qui les recouvre. Ces œufs sont allongés et de couleur jaune; la femelle attache ordinairement leur masse à la tige de quelque plante. L'éclosion n'a lieu que l'été suivant et les larves subissent plusieurs mues successives.

Les mantes offrent un exemple bien remarquable de *mimétisme*. Un animal peu agile tel que ces insectes aurait peu de chances d'échapper aux atteintes de ses ennemis, si par suite de l'hérédité et de l'adaptation aux milieux ambiants sa couleur ne s'était profondément modifiée. C'est, en effet, ce qui se passe et l'on voit ces mantes *imiter*, de la façon la plus parfaite, les feuilles au milieu desquelles elles vivent habituellement. Les unes sont d'une couleur verte admirable, les autres prennent le ton des feuilles mortes, celles-ci présentent sur leurs ailes jaunâtres des taches alternativement sombres et transparentes afin de pouvoir passer inaperçues de leurs ennemis au milieu des feuilles mortes couvertes de microscopiques champignons noirs, et dont certaines parties du parenchyme ont été enlevées de façon à ne laisser subsister que la fine dentelle de leurs nervures.

La mante est donc merveilleusement protégée dans la lutte pour la vie, par sa ressemblance avec les feuilles au sein desquelles on la trouve continuellement.

Ces insectes, au moment de leur métamorphose, s'attachent souvent aux extrémités des branches des arbres; et en les voyant sortir de leurs chrysalides vertes, on a cru qu'elles naissaient effectivement du végétal. Cette erreur a été longtemps répandue et subsiste encore chez les indigènes de l'Amérique tropicale.

MARC LE ROUX.

* * *

SCIENCES MÉDICALES

LE GINSENG

M. le Dr Blanc (de Shangaï) a adressé à la *Semaine médicale*, une note très curieuse sur le *ginseng*, sorte de panacée universelle. L'empereur de la Chine se réserve le monopole de cette substance se bornant à en envoyer à ceux qu'il affectionne, lorsque ceux-ci sont malades.

Le *ginseng* de première qualité se vend au poids de l'or; la dernière récolte envoyée au palais impérial ne comportait que 260 grammes, elle fut payée 10,000 francs, soit près de 39 francs le gramme.

Le véritable *ginseng*, réservé entièrement au palais impérial, est la racine d'une araliacée sauvage, le *lanax ginseng*, qui croît dans le nord de la Chine, et qui est devenue excessivement rare. Cette araliacée ne pourrait, dit-on, être cultivée en grand sous peine de perdre, par la culture, toutes ses propriétés. D'après M. le Dr Blanc, la récolte du vrai *ginseng* est une affaire de trouvaille, comme celle de la truffe en Europe. Le *ginseng impérial* se récolte en Mandchourie dans la province Chin-King, et en Chine dans la province de Chân-si, à l'ouest de Pékin.

Le vrai *ginseng* qu'on ne peut se procurer dans le commerce, se présente sous la forme d'une racine blanchâtre, semi-transparente. On la nettoye et la façonne de manière à figurer grossièrement une main humaine. Son goût est douceâtre avec un mélange d'amertume. Les plus gros spécimens sont du volume du petit doigt.

Il atteint des prix fabuleux. Celui que l'on trouve dans le commerce vient de Corée et il est encore hors de prix. Très habituellement, cette graine est falsifiée par l'addition de *ginseng* japonais ou américain, variétés qui, au dire des Chinois, sont loin de posséder les vertus du véritable produit naturel.

L. F.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE(1)

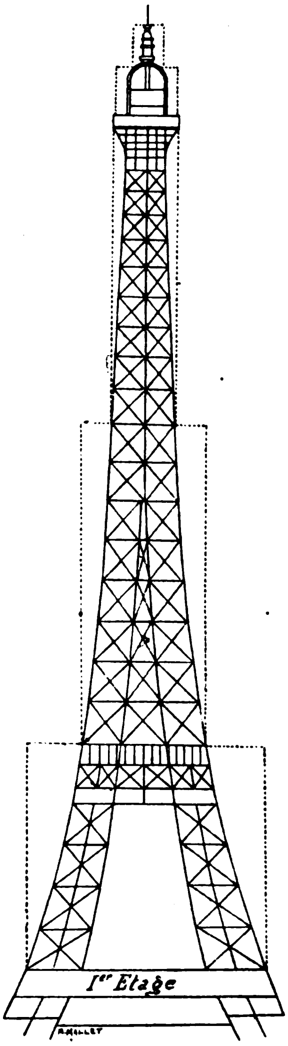
Il existe malheureusement une secte d'astronomes pour qui les spéculations relatives à la nature des astres ne sont rien. Ces savants, généralement très forts en analyse transcendante ne voient dans les corps célestes que des points matériels auxquels peuvent s'appliquer les principes de la mécanique rationnelle. Leur triomphe est de montrer que les équations données par Laplace, d'une façon pénible, peuvent être simplifiées à l'aide de nouvelles méthodes de calcul, telles que la variation des constantes arbitraires. Cette secte vient de faire une manifestation télégraphique à propos des observations de Mars.

Si l'on en croit le *Matin*, dans son numéro du 5 août, les astronomes de l'Observatoire national de Washington s'étonnent que l'on étudie avec tant d'intérêt cette planète qui semble assez loin pour que nous ne puissions rien y voir de précis, et assez rapprochée pour allumer dans notre intelligence une curiosité véritablement irrésistible. Ils ne comprennent point que l'on profite avec passion du rapprochement de cette sœur de la Terre pour analyser les accidents de sa surface. Ils déclarent qu'ils l'ont étudiée dans des conditions excellentes et qu'ils n'y ont rien vu de curieux.

Il est vrai, comme nous l'avions prévu, ainsi que tous les physiciens de bon sens, que les observateurs du mont Hamilton n'ont point aperçu les canaux fantastiques de Schiaparelli. Rien de ce que ce visionnaire italien et quelques-uns de ses adeptes ont imaginé n'a pu être aperçu dans des conditions excellentes.

Probablement, il en est de même de tous ces continents imaginaires auxquels on avait donné des noms, et que certains astronomes fantaisistes s'étaient partagés, comme ils l'ont fait des volcans de la Lune.

Ce que l'on sait des observations de cette opposition semble donner raison à toutes nos prévisions. L'on ne voit, en général, de Mars que ses stratus ou ses cumulus. L'astronome qui les observe est dans la situation de l'aéronaute, qui observe la Terre du haut de la nacelle d'un ballon flottant au-dessus de la mer des nuages.



Revue des progrès de l'astronomie.
Le réseau de la tour Eiffel.

Malgré ces difficultés, on a pu étudier très bien les énormes banquises des pôles de Mars. Les observations du mont Hamilton, faites dans des conditions excellentes, prouvent que l'on voit fondre à vue d'œil les glaces du pôle austral, parce que l'été y a commencé depuis quelque temps, et que ses effets s'y développent devant nous.

Bien plus, ces savants qui ne craignent pas de s'isoler dans un lieu désert, froid, aride, où la respiration est difficile, ont reconnu du côté du sud-ouest du disque des taches brillantes, assez éclatantes pour avoir fixé leur attention. Il est probable que ces points étincelants sont le fond d'énormes cratères en éruption comme l'était l'Etna en ce moment. Les astronomes du mont Hamilton, ont donc été, sans doute, assez heureux pour reconnaître un nouveau lien de parenté entre la planète Mars et la nôtre.

---

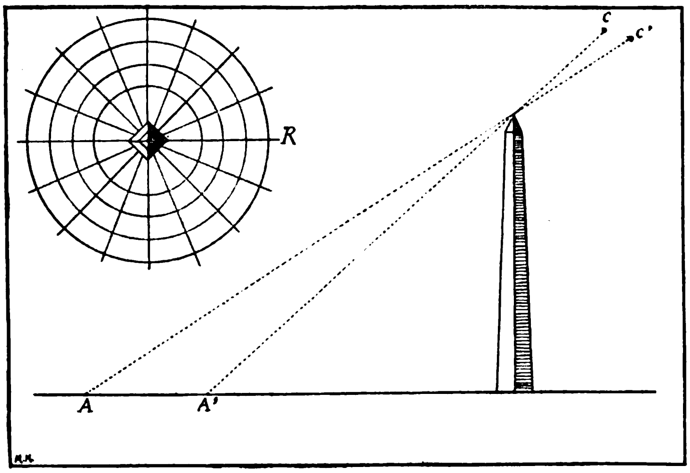
(1) Voir le nº 242.

Est-ce que ces résultats ne sont pas dignes du plus haut intérêt? Est-ce que le dédain affiché par purs algébristes doit nous toucher d'une façon quelconque?

Le public studieux n'écoute pas ces critiques, et le nombre des visiteurs à l'observatoire populaire du Trocadéro augmente à mesure que Mars devient visible à des heures plus commodes.

En effet, quels sont les auditeurs de M. Léon Jaubert? Des travailleurs, des employés, des artistes, des jeunes gens, des femmes intelligentes, qui ont l'ambition de savoir ce que l'on sait sur les globes d'or qui peuplent l'immensité.

C'est à peu près le même public qui fréquentait les cours d'astronomie populaire que professait le grand Arago, à l'Observatoire, avec un incomparable éclat et avec un si grand bénéfice pour la science.



Revue des progrès de l'astronomie.
Usage que faisaient des obélisques les anciens astronomes égyptiens.

Malheureusement, la République n'a pas encore su rétablir cet amphithéâtre glorieux, que l'Empire a démoli avec rage, aussitôt que l'astronome républicain a rendu le dernier soupir! Ce cours célèbre manque encore à Paris. Le peuple lettré, ami de l'astronomie, n'a plus aucun analogue d'un enseignement à juste titre si célèbre. Heureusement l'initiative privée a imaginé autre chose.

M. Léon Jaubert enseigne au Trocadéro l'astronomie sur le ciel avec des instruments de son invention qui n'ont pas la puissance des lunettes géantes, mais qui sont suffisantes pour bien voir et pour tout voir, excepté, bien entendu, les canaux de Mars, qui n'existaient que dans l'imagination de M. Schiaparelli et consorts.

Cet intrépide chercheur a réalisé de plus une idée originale, qu'il a conçue pour la première fois depuis que l'on a commencé la construction du second étage de la tour Eiffel.

Suivant toute probabilité, les obélisques de l'ancienne Égypte, ces merveilleuses aiguilles de granit couvertes d'hiéroglyphes étaient de gigantesques monuments d'astronomie dont se servaient les prêtres astronomes pour étudier les mouvements des astres. Autour de ces grands gnomons, ils avaient tracé des cercles concentriques de manière à déterminer les angles en s'éloignant ou en s'approchant de lui.

L'usage des lunettes aurait permis, si l'on y avait songé, de perfectionner ces méthodes primitives. Cassini s'en est évidemment inspiré lors de ses observations faites dans l'intérieur de l'église Saint-Sulpice.

M. Léon Jaubert a fait de même pour ce grand monument à jour, qui s'élève à une hauteur de 300 mètres, et qui possède tant de lignes différentes, dont chacune est susceptible de servir à des alignements célestes. Il a établi une première station au quai Debilly dans le prolongement du méridien de la Tour, et obtenu des résultats remarquables rien qu'en utilisant la mâture de fer du chef-d'œuvre de M. Eiffel pour voir passer les étoiles ou les planètes.

Après avoir utilisé cette station, il en a pris un certain nombre d'autres, et il a déjà obtenu des déterminations de position, d'une précision tout à fait singulière.

Si l'on ajoutait à la Tour des haubans dans le genre de ceux que nous avons figurés, le rôle scientifique qu'on pourrait bien donner dans les observations astronomiques grandirait dans une proportion tout à fait inespérée.

Nous n'avons point l'intention d'insister aujourd'hui plus longuement sur ce projet, cependant nous devons nous hâter de répondre à une objection que l'on ne manquerait pas de nous faire si nous laissions croire que ce gréement astronomique occasionnerait des dépenses sérieuses.

Les débours seraient insignifiants, presque nuls. En effet ces lignes supplémentaires, ce nouveau réseau ne doit être visible qu'avec des lunettes; on pourrait donc le constituer avec de simples fils de quelques millimètres, ou même de quelques fractions de millimètres. Il n'y a que les bases horizontales qui devraient avoir une certaine rigidité. Quelques-uns de ces fils pourraient même, avec beaucoup d'avantages être rendus mobiles. Est-il besoin d'ajouter que dans ce cas ils pourraient être déplacés par des aides opérant dans le gréement de la Tour et avec lesquels les observateurs se tiendraient en communication téléphonique.

Transformer en instrument d'astronomie moderne, une construction si merveilleuse, est une entreprise dont nous félicitons M. Léon Jaubert.

W. DE FONVIELLE.

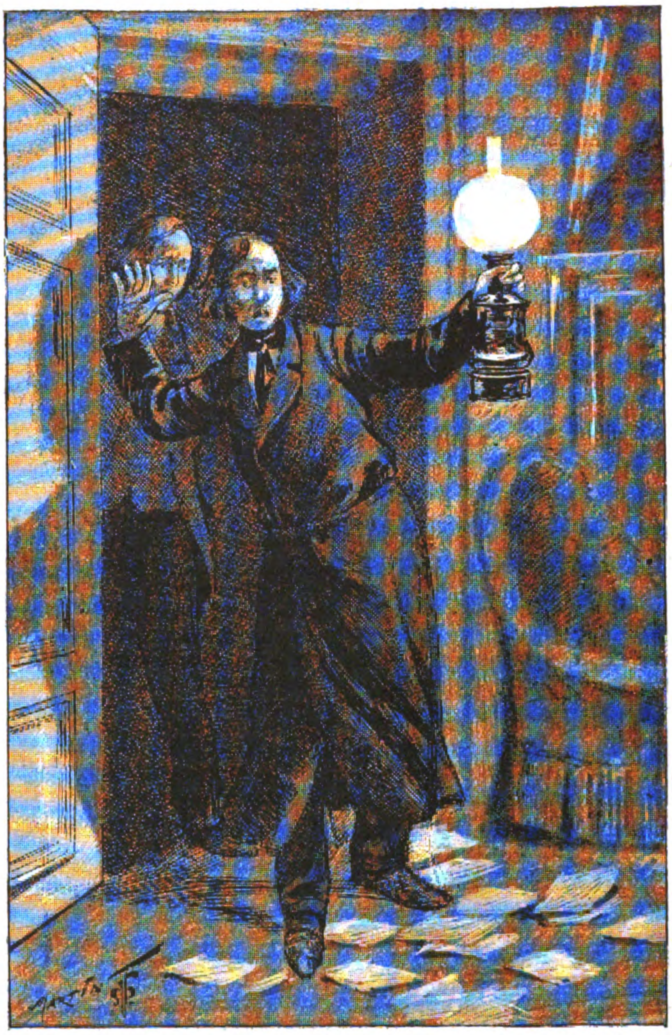
ROMANS SCIENTIFIQUES

LA PERLE NOIRE

SUITE (1)

III

Et Balthazar chancelant, comme frappé de stupeur, éleva la lampe pour éclairer l'intérieur du cabinet...



La perle noire. — Balthazar éleva la lampe pour éclairer l'intérieur du cabinet (p. 221, col. 1).

Ce que vit Cornélius justifiait bien le cri de Balthazar!... — Le parquet était complétement jonché de papiers de toute sorte, et cette profusion de paperasses s'expliquait à la vue de deux cartons verts arrachés de leur casier de bois, et éventrés sur le tapis. Ajoutez à cela un grand portefeuille de maroquin où Balthazar serrait sa correspondance, ouvert et béant, malgré sa serrure d'acier... et tout à fait vide, après avoir semé çà et là quelques centaines de lettres!...

Mais ce n'était que la plus petite partie du mal. — Devant ce dégât, dont il ne cherchait pas encore à se rendre compte, le premier mouvement de Balthazar fut de courir au secrétaire. Il était forcé!... — La serrure de fer avait pourtant mieux résisté que celle du portefeuille, et le pêne était bravement resté dans la gâche: aussi, dans l'impuissance de l'arracher, avait-il fallu briser le couvercle du secrétaire. Toute la partie du bois adhérente à la serrure était littéralement hachée, déchiquetée, et réduite en charpie; et la serrure elle-même, détachée de toutes parts, pendait misérablement, avec ses clous tordus et brisés!

Quant au couvercle arrondi et mobile comme celui de tous les secrétaires à la Tronchin, il était aux trois quarts relevé: assez pour permettre à la main de fouiller tous les tiroirs et tous les recoins du meuble.

Mais, chose étrange!... la plupart des tiroirs que rien ne protégeait contre la violence et qui contenaient des valeurs en papier, avaient été respectés par le voleur, et il semblait même qu'il ne se fût pas donné la peine de les ouvrir. Toute son attention s'était portée sur celui qui contenait les pièces d'or et d'argent : 1,500 ducats environ, 200 florins et le petit coffre d'acier dont Balthazar avait parlé, rempli de bijoux. — Ce tiroir, arraché de son alvéole, était absolument vide comme si on l'eût retourné; tout avait disparu : or, argent, bijoux, sans laisser trace; et, ce qui fut pour Balthazar le coup le plus cruel, c'est qu'ayant ramassé à terre le coffre d'acier, il s'assura qu'il était vide aussi, et que le médaillon avait été pris comme tout le reste!...

Cette perte cruelle, qui l'affectait plus que celle de tout son argent, fit succéder à sa première stupeur un véritable accès de folie. Il ouvrit brusquement la fenêtre qui donnait sur la rue et se mit à crier à pleins poumons : « Au voleur!... » Toute la ville, suivant sa coutume, allait répondre : « Au feu! » si ce premier cri n'eût attiré une escouade d'agents de police mis en campagne pour constater et réparer les dégâts causés par l'orage. Ils accoururent sous la fenêtre où Balthazar, gesticulant, vociférant, ne sut pas venir à bout de s'expliquer.

Toutefois, M. Tricamp, leur chef, vit bien qu'il s'agissait d'objets volés : après avoir invité Balthazar à faire moins de bruit dans l'intérêt de sa cause, il posta deux agents dans la rue, pour surveiller les abords, et pria ces messieurs de l'introduire dans la maison, sans réveiller personne : ce que Cornélius fit incontinent.

---

(1) Voir les nos 245 à 247.

IV

La porte ouverte sans bruit, M. Tricamp entra sur la pointe du pied, suivi de son troisième agent, qu'il laissa dans le vestibule, avec ordre de ne laisser entrer ni sortir personne.

Il pouvait être à peu près minuit; toute la ville dormait, et l'on s'assura, par la tranquillité qui régnait dans la maison, que Gudule, un peu sourde, et Christiane, fatiguée par les émotions de l'orage, n'avaient rien entendu de ce remueménage, et qu'elles reposaient tranquillement.

« Maintenant, dit M. Tricamp en baissant la voix, de quoi s'agit-il? »

Balthazar l'entraîna dans le cabinet; et, sans trouver la force de lui dire un seul mot, il lui montra le tableau.

M. Tricamp était un petit homme un peu chargé de graisse, et néanmoins très vif et très leste; avec cela une physionomie souriante; un grand air de satisfaction personnelle, justifiée par sa grande renommée d'habileté;... des prétentions à l'élégance, au beau langage et au savoir!... — Au demeurant, un homme adroit, rusé et qui n'avait d'autre défaut, pour sa profession, qu'une excessive myopie : fâcheuse disgrâce qui l'obligeait à regarder les choses de fort près, ce qui n'est pas toujours le moyen de les bien voir.

Il fut évidemment surpris; mais il est de règle, pour tout métier, de ne pas paraître étonné devant les *clients*.

Il se contenta de murmurer : « Très bien!... très bien!... » en souriant et en jetant de tous côtés le coup d'œil exercé du maître.

« Vous voyez, monsieur!... lui dit Balthazar suffoqué... vous voyez?

— Très bien! répondit M. Tricamp; le portefeuille forcé, le secrétaire forcé!

Très bien, parfait!...

— Comment, parfait? dit Balthazar.

— On a pris l'argent, n'est-ce pas? continua M. Tricamp.

— Tout l'argent, monsieur.

— Bon!

— Et les bijoux!... Et mon médaillon!

— Bravo! Vol avec effraction, dans une maison habitée!... Excellent!... Et vous ne soupçonnez personne?

— Personne, monsieur!

— Tant mieux! Nous aurons le plaisir de la découverte. »

Balthazar et Cornélius se regardèrent avec surprise.

M. Tricamp continua tranquillement et sans s'étonner :

« Voyons la porte! »

(à suivre.) VICTORIEN SARDOU.
de l'Académie Française.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 8 août 1892.

— *Avant la séance.* Une vingtaine d'académiciens à peine assistent à la séance.

Les places réservées au public sont également désertes, et c'est à peine si trois ou quatre habitués des séances académiques, bravant la chaleur torride qui règne dans la salle, ont pris place sur les banquettes du pourtour. La série des élections passionnantes et pour l'Académie et pour le public scientifique qui suit toujours ces luttes avec le plus grand intérêt est terminée. Les séances qui se succéderont jusqu'au mois de novembre — car l'Académie ne prend jamais de vacances — seront toutes aussi écourtées.

Très entouré, M. Tisserand reçoit les félicitations de ses collègues au sujet de sa nomination récente à la direction de l'Observatoire de Paris.

— *Du diabète pancréatique.* Dès l'année 1877, M. le Dr Lancereaux, de l'Académie de médecine, avait nettement établi cliniquement l'existence d'un diabète sucré à évolution rapide, lié à la destruction du pancréas. En 1888, le même auteur avait adopté la classification suivante des diabètes : en diabète nerveux traumatique ou spontané, constitutionnel ou herpétique, pancréatique ou maigre. Toutes les expériences faites depuis ont entièrement confirmé ses vues. L'extirpation totale du pancréas chez le chien amène constamment un diabète sucré à évolution plus ou moins rapide (28 à 120 jours), comme l'ont établi MM. Mering, Minkowski, Lépine, Hédon et Thiroloix. Toutefois, comme la destruction de la glande pancréatique sur place, par des injections de matière inerte, n'amène jamais ni glycosurie ni trouble de dénutrition important, tandis que la section du pancréas sain ou atrophié provoque une glycosurie passagère, M. Thiroloix, un de ses élèves, en avait conclu que le traumatisme nerveux qui accompagne l'ablation de la glande était la condition générique du diabète.

M. Lancereaux présente en son nom et en celui de M. Thiroloix le résultat des expériences faites depuis et qui ont amené ces auteurs à une conclusion différente. Ces expériences consistent à opérer dans un premier temps chez le chien, sous la peau de l'abdomen, l'ablation d'une portion plus ou moins étendue du parenchyme pancréatique (portion duodénale), avec son pédicule vasculo-nerveux. Quelque temps après (deux ou trois semaines environ), on pratique l'extirpation de tout le reste du pancréas abdominal et la section du pédicule vasculo-nerveux allant à la portion pancréatique, enlevée. On a alors une véritable greffe. Or, fait capitale l'animal ne devient diabétique que si l'on enlève dans un troisième temps la portion glandulaire greffée. Cette expérience, maintes fois répétée, a toujours donné un résultat identique. Enfin, dans toutes les expériences, ces auteurs ont vu le pancréas conserver sa double fonction externe et interne; la glande greffée donnait incessamment un liquide clair présentant les caractères du suc pancréatique s'écoulant à l'extérieur et agissant sur toute l'économie en empêchant l'éclosion de phénomènes diabétiques. Ces faits prouvent d'une façon positive qu'un certain diabète résulte de l'extirpation totale du pancréas, puisqu'il suffit d'une portion de cette glande enlevée ou greffée pour éviter cette grave et terrible maladie.

L'ablation des greffes produisant à tout coup le diabète sucré chez les chiens dépancréatés, il faut bien admettre que c'est, non par la sécrétion glandulaire externe, mais par une sécrétion interne qu'est causée l'affection. C'est là une nouvelle fonction de la glande pancréatique qui vient appuyer les recherches du savant physiologiste M. Brown-Séquard sur l'action des sucs glandulaires. Quelle est maintenant la nature de cette sécrétion? dit M. Lancereaux. Est-ce un ferment, comme le prétend M. Lépine? C'est ce qu'il reste à déterminer exactement. En tout cas, MM. Lancereaux et Thiroloix tirent de leurs observations et de leurs expériences les conclusions suivantes : Il existe un diabète pancréatique; ce diabète ne provient pas de l'absence de la sécrétion glandulaire externe, mais simplement de l'absence du suc sécrété intérieurement par la glande et résorbé par les vaisseaux sanguins et lymphatiques.

— *La catastrophe de Saint-Gervais.* Les péripéties de la terrible catastrophe qui a détruit dans la nuit du 12 juillet la station thermale de Saint-Gervais sont encore trop présentes à toutes les mémoires pour que nous supposions nécessaire d'en répéter le récit.

Voici, de l'avis de M. Demontzey, correspondant de l'Académie, qui a fait une étude minutieuse des laves torrentielles laissées par le flot et des ravages causés par cette crue subite, comment les choses ont dû se passer. On remarquera que cette théorie est celle qu'a si brillamment exposée notre collaborateur Marc Le Roux, dans le numéro 240 de la *Science illustrée.*

On sait que le glacier de Tête-Rousse repose sur une pente très douce qui aboutit à un escarpement rocheux à parois très raides. La masse d'eau mêlée de blocs de glace, estimée à 200,000 mètres cubes, projetée subitement hors de l'excavation signalée, à l'altitude de 3,100 mètres, se précipita du haut de cet escarpement; elle rencontra à sa base un vaste amas de débris rocheux dont elle entraîna la majeure partie, et se dirigea ensuite droit, par le contrefort des *Rognes,* vers un coude prononcé que fait le glacier de Bionnassay, dont la moraine droite est séparée du pied de la montagne par un espace dit « Plan de l'Aire ».

Le parcours est d'environ 2 kilomètres; le point d'arrivée est à 1,700 mètres d'altitude environ : d'où une pente moyenne de 70 pour 100 avec des variations de 90 à 50 pour 100.

C'est pendant ce trajet que s'est formée la lave torrentielle et que se manifestèrent les premiers efforts du « transport en masse ». Le courant, en passant sur les Rognes, a mis la roche à nu, entraînant pierres, gazons, terres et matériaux de toutes sortes, voire même 50 moutons.

L'abondance des matières devint extrême, toutes les pierres finirent par atteindre une vitesse commune, et la lave se précipita comme une avalanche.

Lorsque le flot arriva au Plan de l'Aire, il trouva un épanouissement large de plus de 120 mètres à pente très faible, sillonné d'une série de petites moraines. La lave torrentielle s'étala alors instantanément par suite du ralentissement dû à ce double motif.

Le courant d'eau, barré momentanément par un amas de matériaux, s'arrêta, et une sorte de lac se forma en amont. Bientôt, les eaux surmontant l'obstacle, une partie de la masse accumulée se précipita de nouveau resserrée entre la colline rocheuse qui sert de terminus au rocher de Bionnassay et la montagne; elle assimila sur son passage ce qu'elle rencontra et laissa comme témoin sur une pente de 6 pour 100 un dépôt chaotique de 600 mètres de longueur, d'un volume dépassant 100,000 mètres cubes et recouvert d'une couche argileuse qui dessine nettement la surface convexe, double caractéristique des dépôts torrentiels.

M. Demontzey fait ainsi la description, pas à pas, de l'itinéraire suivi par le torrent.

En résumé, les observations que M. Demontzey a pu faire démontrent nettement que la lave du 12 juillet s'est absolument comportée comme toutes celles qu'on a pu étudier dans les torrents des Alpes et des Pyrénées.

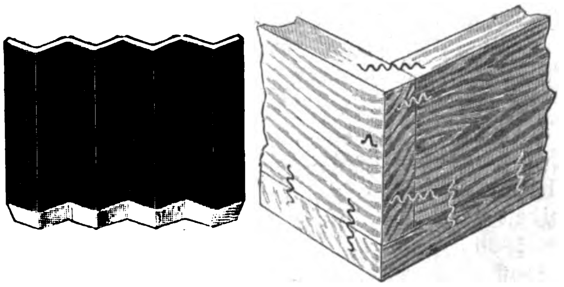
Son énergie a été d'autant plus désastreuse que le transport en masse a débuté dans les régions les plus élevées du bassin torrentiel, à la suite du départ subit d'un grand volume d'eaux concentrées plus soudainement encore que celles des plus terribles orages de grêle dans les bassins supérieurs des torrents sous-glaciers.

Le volume des matériaux de toutes sortes déposés tant à la station thermale que dans la plaine, et qu'on peut estimer au maximum à 1,000,000 de mètres cubes, ne présente aucune anomalie avec le volume relativement réduit des eaux au moyen desquelles le transport en masse s'est effectué par une série de bonds successifs, avec des alternatives d'accélération de vitesse et de ralentissements momentanés.

D'après les calculs de M. Demontzey et les renseignements qu'il lui a été donné de recueillir, la vitesse du torrent aurait été en moyenne de 6 mètres par seconde.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un remplaçant des clous. — On ne peut guère appeler clou l'appareil représenté par notre gravure et pourtant il est destiné à le remplacer. Comme le montre notre figure, il s'agit d'une plaque d'acier qu'on a pliée plusieurs fois sur elle-même et dont la base a été aiguisée et rendue très tranchante. Ce nouveau système sera surtout utile dans la fabrication des boîtes ou dans tous les cas où l'on réunit deux planches à angle droit par leurs extrémités. La lame sera enfoncée à coups de marteau de façon que ses deux moitiés pénètrent chacune dans une planche différente. Grâce aux plicatures de la lame les deux pièces seront solidement jointes.



NÉCROLOGIE

CYRUS FIELD

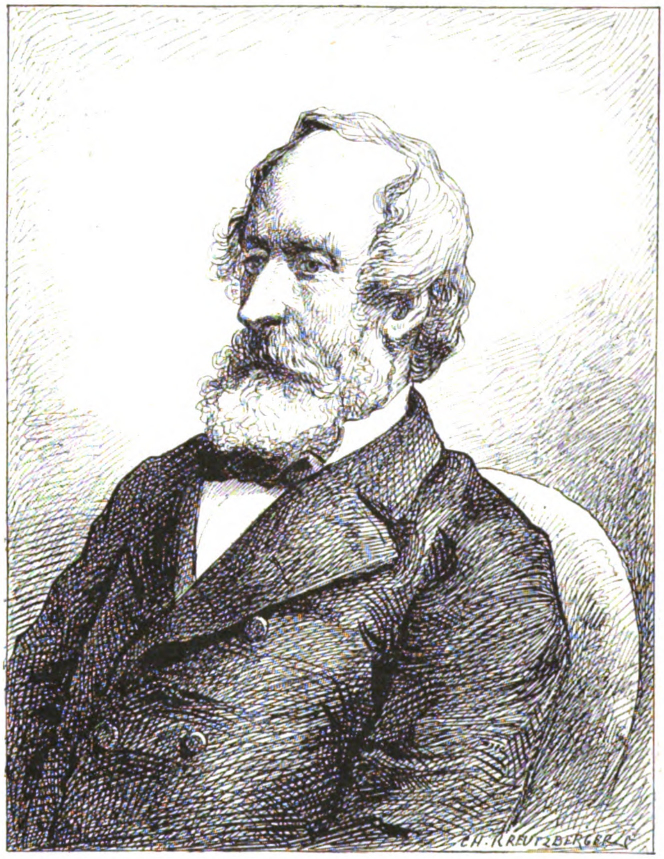
Un des hommes les plus utiles et les plus entreprenants qui aient paru depuis longtemps sur la terre vient de mourir. Le télégraphe nous a annoncé la mort de M. Cyrus Field, le célèbre organisateur de la Compagnie du télégraphe transatlantique.

Cet illustre promoteur, qui parvint à réunir par un fil électrique les deux mondes découverts par Colomb, a succombé précisément au moment où l'on allait procéder à la célébration du quatrième anniversaire du départ de la *Santa-Marie,* pour les solitudes océaniques, à la recherche d'un passage par l'occident pour aller aux Indes.

Comme Christophe Colomb, Cyrus Field avait une foi robuste dans l'accomplissement de son œuvre dont les savants les plus en renom déclaraient tout haut l'absurdité. Un académicien français, célèbre par son esprit et par quelques découvertes, nommé Babinet, faisait une guerre sans pitié aux promoteurs de ce système de communication lointaine. Le mérite de Cyrus Field fut d'avoir lutté victorieusement contre des sophismes spécieux, et communiqué ses espérances, non pas seulement à des princes qui, comme la reine Isabelle et le roi Ferdinand, avaient à leur disposition l'argent des autres, mais à des capitalistes américains et anglais, qui opéraient avec leurs propres fonds.

Cyrus Field, né en 1819, avait trois frères qui se sont distingués dans les professions légales, mais il s'était adonné dès les premières heures à l'industrie et au commerce. Il avait reçu cette éducation toute pratique que donne l'habitude des affaires. Ce n'était pas un ingénieur. C'était un homme d'action qui employait des ingénieurs et des marins.

On peut lire l'histoire détaillée de son odyssée dans la *Pose du premier câble*, publiée par M. W. de Fonvielle en 1882, et faisant partie de la collection des *Drames de la Science*. Rien n'est plus dramatique que cette lutte épique, qui commença le 6 du mois d'août 1857, le jour où les navires chargés d'exécuter la première opération quittaient l'Irlande. Elle se terminait le 8 septembre 1866 le jour où le second câble laissait passer son premier message. Pendant ces huit années, on avait jeté dans les gouffres océaniques, sans savoir si l'on retrouverait jamais le débris de cet immense capital, près de quatre-vingts millions de francs. Les actionnaires avaient successivement passé par toutes les alternatives de la joie et du désespoir. Car une fois leur câble avait parlé mais uniquement pendant quelques jours. Si l'opération avait réussi, ce n'était en quelque sorte que par hasard. En effet il est probable qu'elle n'eût pu avoir une solution satisfaisante, si le *Great Eastern*, le navire géant de Brunel, ne s'était providentiellement trouvé à la disposition des entrepreneurs de la pose du câble géant.



CYRUS FIELD, né en 1819, mort en 1892.

Il y a quelques années, le *Great Eastern* disparaissait sous le marteau des démolisseurs de Liverpool, parce que pendant plus de vingt ans il avait erré inutile sur les mers, sans emploi possible, presque sans port qui pût le recevoir.

Cyrus Field a disparu de la même manière, sans avoir pu trouver un nouvel emploi glorieux de ses facultés si précieuses. Sa vieillesse non plus n'a point été heureuse. Il s'est ruiné noblement pour tâcher de sauver son fils du déshonneur. La partie principale de son héritage est une assurance que, dans des temps meilleurs, il avait contractée sur sa vie et que les compagnies vont payer à sa famille.

Le gouvernement britannique, qui a récompensé sir William Thomson, dont il vient de faire lord Kelvin, sir Charles Bright et les autres collaborateurs de Cyrus Field, a exprimé le regret de ne pouvoir rien faire pour lui, que de lui donner le témoignage de son admiration. De son côté, le Congrès des États-Unis lui a voté une médaille d'or, récompense tout à fait exceptionnelle et excessivement trare. Toutefois aucune de ces grandes nations n'a trouvé le moyen d'assurer le sort d'un homme qui a rapproché les deux grands fragments de la race anglo-saxonne.

Mais Cyrus Field est du nombre des hommes que l'humanité n'oubliera jamais, car c'est lui qui a ouvert au génie des électriciens le monde sous-marin. Grâce au succès de son admirable entreprise les câbles se sont multipliés dans toutes les mers, dans une proportion fantastique, les communications entre l'Europe et l'Amérique sont devenues incessantes, la vitesse de transmission et le bon marché des dépêches ont augmenté dans une proportion incroyable.

Actuellement, la grande préoccupation des hommes de progrès est de faire pour la parole ce que l'on a fait pour la pensée humaine, et d'employer les lignes transatlantiques qu'on lui doit, à la transmission téléphonique. Un autre problème se pose, et de celui-là Cyrus Field s'est préoccupé jusqu'à son dernier jour, c'est de faire pour le Pacifique, ce qu'il avait déjà fait pour l'Atlantique. Cyrius Field est mort sans avoir eu la satisfaction de contribuer à l'accomplissement de cette seconde partie de sa tâche; mais qui douterait un seul instant que cette grande lacune ne soit bientôt comblée et qu'avant la fin de ce siècle la Terre ne porte une complète ceinture, et que la pensée puisse faire matériellement le tour du monde avec la rapidité de la foudre.

W. MONNIOT.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

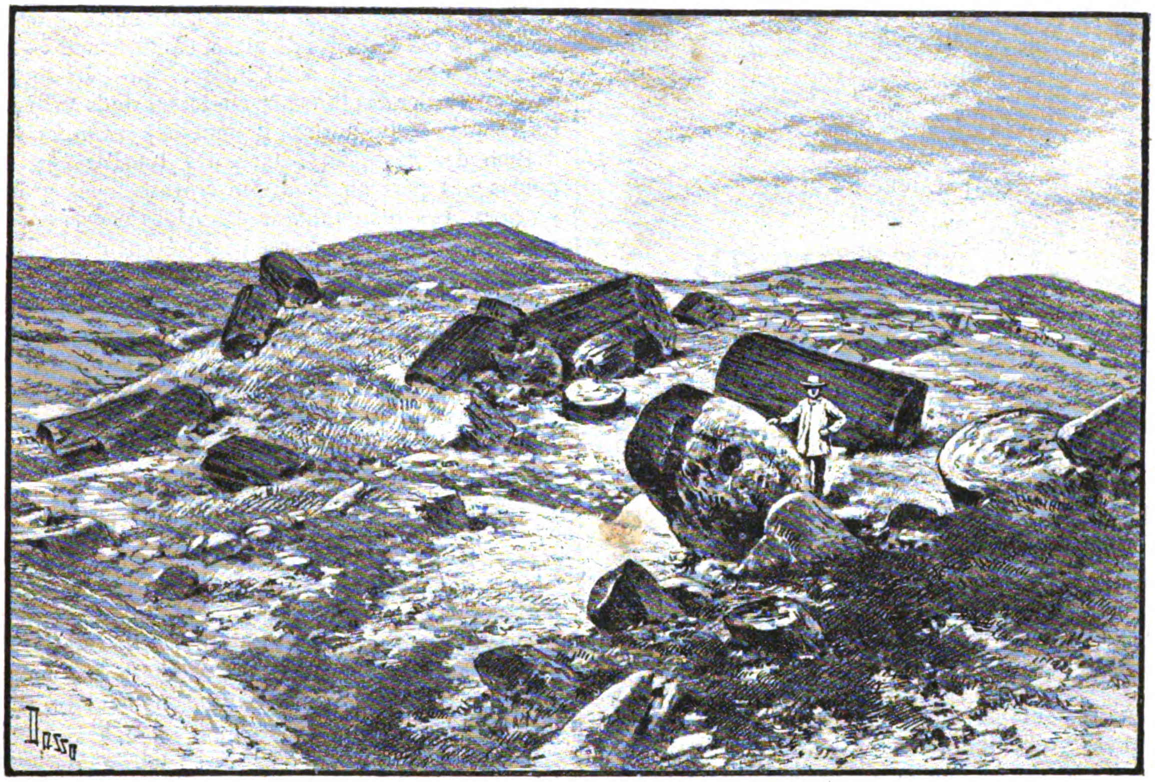
Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

GÉOLOGIE

UNE FORÊT PÉTRIFIÉE

Les Américains la désignent sous le nom de « Chalcedony Park » mais ce parc n'en est guère un, car non seulement il n'a pas été travaillé et façonné par la main humaine, mais il n'est même pas entouré de murs ; chacun peut y pénétrer comme il veut et personne ne garde les richesses qu'il renferme. Les habitants de l'Arizona où se trouve cette forêt l'appellent « la Forêt pétrifiée » et le mot est beaucoup plus juste, si l'on songe que le voyageur qui y pénètre va rencontrer de tous côtés des quantités considérables de débris d'arbres changés en entier en une pierre dure, brillante, aux mille couleurs étincelant au soleil.

On croit pénétrer dans une forêt qui vient d'être mise en coupes par des bûcherons. De tous côtés des troncs d'arbre gisent sur le sol. Ici l'arbre semble entier, le tronc, coupé au pied, s'est abattu, long de 30, 40, ou même 50 mètres. Les bûcherons ont retranché sa tête et ses branches et l'ont laissé là. Plus loin, les troncs semblent avoir été coupés à la scie, tant la section est nette et régulière, montrant les différentes couches concentriques qui indiquent l'âge de l'arbre. Leur longueur est variable ; tantôt épais comme une roue de voiture, ils atteignent souvent 10, 15, ou 20 mètres. On les rencontre partout, isolés ou par groupes, au sommet des collines, où ils ressemblent à des canons placés sans aucun ordre, au fond des vallées où ils restent encaissés dans le lit des rivières et enserrés par les arbrisseaux voisins.



Une forêt pétrifiée. — Aspect des arbres.

Tous ces débris, tous ces troncs, tous ces arbres sont en pierre, en une pierre excessivement dure, et qui, à la première inspection, est reconnue pour une pierre précieuse. Toutes les couleurs s'y trouvent réunies, mais il y a surtout une grande abondance de rouge sombre, de brun et de noir. Il n'y a là ni rubis, ni saphirs, ni diamants d'aucune sorte mais des améthystes, des jaspes rouges et jaunes, des topazes, des onyx, et toutes les variétés imaginables d'agates. Pas un tronc, pas un fragment n'est constitué par une espèce unique de pierre ; ce sont de massives mosaïques de toutes les espèces que nous venons d'énumérer.

Sous le microscope on voit facilement la constitution cellulaire de toutes ces pierres et les géologues qui les ont examinées affirment qu'elles proviennent d'arbres analogues à nos pins et à nos cèdres. La région est très volcanique, des lits de lave et des cratères sont visibles dans les environs. Il y eut là quelque catastrophe volcanique dans laquelle la forêt fut engloutie par un flot de lave. Des fleuves d'eau siliceuse passèrent sur toute la contrée, peu à peu le bois s'imprégna et la silice en prit la place et la forme. La pure silice aurait formé les quartz limpides tandis que les riches couleurs, rouge, brune, jaune et pourpre seraient dues à des solutions de fer et de manganèse. On peut même trouver des morceaux entièrement changés en un bloc de fer.

Un des points les plus curieux de la forêt est le pont d'Agate qui traverse un cañon d'environ 15 mètres de profondeur. Ce pont, unique dans le monde, est formé par un immense tronc d'arbre qui traverse le cañon à un endroit où il mesure 20 mètres de large. Ce tronc a lui-même environ 33 mètres de long et un diamètre de 1 mètre. Sa masse entière est formée d'agates, de jaspes et autres pierres précieuses. Environ aux deux tiers de sa longueur il est cassé nettement.

Cette forêt, bien que d'un accès difficile, est souvent visitée par les Américains et tous les renseignements que nous venons de donner, sont tirés d'une étude que lui a consacrée M. C. H. Hovey dans le *Scientific american.*

B. LAVEAU.

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

—

LES GLACIERS

SUITE (1)

Nous savons, par les belles recherches d'Agassiz et Desor, que la température dans les glaciers se maintient presque invariablement à zéro. Les savants neuchâtelois ont obtenu ce résultat en introduisant des *thermométrographes* dans les trous de sonde qu'ils avaient percés dans les glaces.

La constance de cette température est due, en partie, à l'épais manteau de neige qui couvre la surface des glaciers pendant une partie de l'année et qui la protège contre la chaleur atmosphérique.

Un glacier est entrecoupé, en divers points de son étendue, d'un grand nombre de crevasses, dont la largeur est excessivement variable. Ces crevasses, ordinairement perpendiculaires à la direction des couches, proviennent de l'inégalité du mouvement de translation du glacier et de la tension qui en résulte sur certains points de sa masse. Elles sont, par conséquent, plus nombreuses dans les points où la pente générale change brusquement, là où existe un coude, un escarpement, etc. Ces immenses cassures se forme subitement, et quelquefois avec un bruit qui ressemble à une détonation : la glace frissonne, puis se déchire, tantôt lentement, tantôt tout d'un coup, sur une grande étendue. Pendant l'été, les crevasses s'élargissent par la fonte progressive de leurs parois; elles deviennent alors des gouffres béants, qui rendent dangereuse l'exploration de ces champs de glace. Lorsqu'il tombe de la neige, les crevasses se couvrent quelquefois d'un pont de quelques décimètres seulement d'épaisseur, qui les cache, mais qui n'a pas assez de consistance pour supporter le poids d'un homme. Le touriste doit avancer avec une extrême précaution sur ces ponts perfides; il doit sans cesse tâter le terrain avec son bâton ferré, et suivre aveuglément les conseils de son guide.

Dans quelques cas, assez rares, les crevasses s'étendent jusqu'au fond du glacier; elles constituent alors une véritable rupture de toute sa masse ; on en voit de semblables, pendant l'été, à la source de l'Aar.

Quand de nombreuses crevasses viennent s'entrecroiser sur un même point, la glace se divise en une infinité de prismes et d'aiguilles, qui s'amincissent, se brisent et s'oblitèrent sous l'action destructive des agents atmosphériques. Elles arrivent ainsi à former des groupes chaotiques aux formes les plus bizarres. M. Tyndall a dessiné une de ces formations fantastiques qu'il a vues sur le glacier des Bois, partie terminale de la mer de Glace du mont Blanc.

C'est à la même cause qu'il faut attribuer la formation de ces aiguilles de glace, confusément entassées et hautes de 15 à 20 mètres, qui hérissent la base du glacier des Bossons, au-dessus de la vallée de Chamonix, et qui portent le nom de *pyramides.*

Bien des voyageurs, bien des touristes ou des guides ont péri au fond des crevasses des grands glaciers. Les montagnards des Alpes conservent le souvenir de beaucoup de ces tristes événements. Nous rappellerons ici les plus connus.

Pendant l'été de 1790, un habitant de Grindelwald, Christian Bohrer, ramenait un troupeau de moutons à travers le glacier qui porte le nom de ce village. Arrivé au bord du glacier supérieur, il glissa dans une crevasse qu'il n'avait pas moins de 120 mètres de profondeur. Cette horrible chute lui fit perdre connaissance. Quand il revint à lui, il se trouva dans une obscurité complète, entre deux murailles à pic, tout près d'un ruisseau provenant de la fonte des glaces. Le murmure de l'eau ranima son courage; il commença à remonter le ruisseau, en se traînant sur les genoux. Ce ne fut qu'au bout de plusieurs heures, et avec des peines infinies, qu'il revit la lumière du jour : il se trouvait au pied du Wetterhorn, dans le point où le ruisseau s'engouffre sous la glace. C'est alors seulement qu'il s'aperçut que son bras gauche était cassé. Il arriva le soir à Grindelwald, ayant échappé par miracle à cette situation affreuse, où il avait vu cent fois la mort à ses côtés.

Le 31 août 1821, un pasteur protestant de Neuchâtel, nommé Mouron, se trouvait sur le même glacier de Grindelwald. Il se penchait sur une crevasse, pour admirer les reflets azurés de ces murailles resplendissantes, en s'appuyant sur son bâton qu'il avait fixé sur le bord opposé, lorsque, tout à coup, le bâton glisse, et le malheureux est précipité dans l'abîme. Son guide, épouvanté, court au village, pour annoncer ce triste événement. Mais personne autre que le guide lui-même n'avait été témoin de la chute du pasteur. Des doutes s'élèvent; rien ne démontre que le guide n'ait pas poussé le voyageur dans l'abîme, après l'avoir volé. Les guides de Grindelwald ne veulent pas que l'un d'entre eux reste sous le coup d'un pareil soupçon. Il est décidé que l'on tirera au sort le nom de celui qui descendra dans le gouffre, pour y chercher le corps du malheureux ministre. Le sort tombe sur Pierre Burguener, l'un des hommes les plus vigoureux de la vallée. On l'attache à une corde, et quatre hommes le descendent dans la crevasse, avec une lanterne attachée à son cou, tenant d'une main son bâton ferré, et de l'autre une sonnette pour appeler. Deux fois, près d'être asphyxié, Burguener donna le signal de le remonter. Il réussit enfin à atteindre le fond de l'abîme; il y retrouva le corps mutilé qu'il allait chercher au péril de sa vie. On le remonta à force de bras, avec son triste fardeau.

---

(1) Voir le n° 248.

Le voyageur avait encore sa montre et sa bourse: le guide était donc justifié.

Le corps du pasteur fut inhumé près de la porte de l'église de Grindelwald: on lit sur la pierre une inscription qui rappelle cet événement.

Le 7 août 1800, un jeune Danois, le poète Esher, périt dans le glacier du Buet. Malgré les avis réitérés de son guide, il était parti accompagné seulement d'un ami, et se tenait toujours quelques centaines de pas en avant, lorsque tout à coup on le vit disparaître. Son ami courut chercher du secours à Servoz. On retrouva le malheureux jeune homme au fond d'une crevasse de 30 mètres de profondeur, debout, les bras au-dessus de sa tête, et le corps complètement raidi par le double froid de la mort et des glaces qui l'environnaient,

En 1836, le guide Devoissous tomba dans une crevasse du glacier de Talèfre, dans la chaîne du mont Blanc. Comme c'était un homme vigoureux, il se fraya un chemin en faisant, avec son couteau, des entailles dans les parois de la crevasse.

En 1846, le Dr Burstenbinder, de Berlin, eut le même sort, sur le glacier d'Oetzthal. On le retira vivant, mais il mourut quelques heures après.

Marche des glaciers. — Nous avons signalé, en termes généraux, le phénomène de la marche des glaciers. Leur mouvement a été mesuré de la manière la plus attentive par les naturalistes suisses et français. Le mouvement de translation d'un glacier n'est pas le même dans toutes ses parties. Ses différentes sections sont animées de vitesses particulières. La ligne médiane, où l'épaisseur et la pente sont les plus fortes, se meut avec le plus de rapidité. La vitesse *minima* s'observe sur les bords, c'est-à-dire dans les points où la masse est plus mince, et où le frottement produit une résistance plus sensible.

Agassiz et Desor ont mesuré d'une manière précise les quantités de mouvement des différentes parties du glacier de l'Aar, en plantant à sa surface des séries de pieux bien alignés, dont ils pouvaient observer la marche, en la rapportant à des objets fixes pris sur les roches environnantes.

Une série de pieux plantés sur une ligne droite transversale de 1,350 mètres de longueur décrivaient, au bout d'un an, une courbe de plus en plus convexe. Voici les chiffres qui expriment en mètres le déplacement moyen, dans le cours d'une année, de chacun des pieux qui composaient la rangée:

5, 20, 48, 55, 62, 64, 67, 69, 79, 68, 64, 54, 47, 39, 21, 11, 1.

On voit que les points du milieu avançaient annuellement de 70 mètres environ, tandis que les rives latérales se déplaçaient de quelques mètres à peine.

En disposant ces jalons sur la ligne médiane du glacier, les physiciens suisses ont reconnu que les parties moyennes marchent de 70 ou 77 mètres par an, tandis que le talus terminal ou la base du glacier ne s'avance que de 30 mètres, et la partie supérieure de 40 mètres environ.

M. Forbes a confirmé ces résultats par ses observations sur la mer de Glace et sur le glacier des Bois. Il a reconnu qu'un bloc situé sur la partie latérale de ce dernier glacier descend de 147 mètres par an, ce qui donnerait un mouvement de plus de 200 mètres par an au centre du glacier.

Les glaciers du second ordre se meuvent beaucoup plus lentement: leur déplacement annuel n'est que de 20 mètres environ. Les saisons exercent d'ailleurs une influence sensible sur ce déplacement. Il est à son maximum au printemps, et se ralentit beaucoup à l'approche de l'hiver. D'un autre côté, les accidents de terrain peuvent modifier la vitesse de cette marche. M. Tyndall a constaté, en 1857, que toute la partie orientale de la mer de Glace marche plus vite que la partie occidentale.

Le mouvement de progression des glaciers est arrêté par la fusion qui s'opère à leur base, dans les vallées, mais il n'est arrêté qu'en partie par cette cause. Il est établi que la plupart des glaciers actuels sont en voie de progression à leur base. Leur alimentation par le haut l'emporte donc sur leur destruction par le bas. Les glaciers d'Aletsch, de l'Aar, de Grindelwald, etc., s'avancent lentement vers les vallées qui s'étendent à leur pied; ils détruisent par leur envahissement irrésistible les forêts de sapins et de mélèzes qu'ils rencontrent sur leur passage.

Les empiètements des glaciers des Alpes pendant les derniers siècles, dit Hogard, paraissent aussi incontestablement démontrés par les documents historiques que leurs envahissements récents et actuels sont prouvés par les traces irrécusables de leur incessante destruction. De vastes pâturages sont recouverts ou fermés, des forêts d'arbres séculaires sont envahies et dévastées, enfin des chalets isolés ou des groupes d'habitations situées autrefois à d'assez grandes distances de ces masses de glace sont incessamment atteints, culbutés et détruits sous nos yeux. Cette marche progressive se ralentira-t-elle un jour, et dans un avenir prochain, avant que de nouveaux désastres soient venus frapper des populations menacées ou déjà bien éprouvées? Nul ne saurait l'affirmer.

(*à suivre.*) LOUIS FIGUIER.

L'EXPOSITION DE PHOTOGRAPHIE

—

LA SECTION DES AMATEURS

SUITE ET FIN (1)

Il n'en est pas de même du sujet de genre.

Certes je veux bien admettre que dans les nombreuses scènes de rue ou de plage qui se déroulent incessamment sous nos yeux, il en soit de typiques, de pittoresques, d'artistiques même, qu'un homme de goût ne manque pas de démêler dans le nombre, et qu'il peut saisir au battement rapide de l'obturateur d'une chambre à main. Petits tableaux de genre, charmants, bien vivants, mais toujours dus au hasard et qui, malgré la semblance de leur multiplicité innombrable, se répètent assez pour présenter un certain air de famille, un déjà vu insupportable à la longue. Joignez à cela la nécessité supérieure d'opérer instantanément. Or, quoi qu'on dise, quoi qu'on fasse, l'instantanéité se prête mal à l'Art.

---

(1) Voir le no 248.

Pour obtenir un phototype suffisamment harmonieux, permettant l'obtention d'une photocopie artistiquement modelée, il faut, avec les moyens actuels, non seulement posséder un objectif hors de pair et une haute science du développement, mais encore n'opérer qu'à certaines époques de l'année, à certaines heures du jour et dans des considérations atmosphériques lumineuses tout à fait particulières. L'instantanéité, en somme, n'est qu'une sorte de sport, comme la course, la chasse ou la pêche. Maniée par un photographe de goût ou bien réellement artiste, elle peut donner des épreuves confinant à l'Art, mais qui ne sont pas véritablement de l'Art. Je ne saurais donc donner aux œuvres ainsi obtenues la même valeur qu'à celles longuement composées, habilement éclairées et sagement posées.

Le sujet de genre n'exigeant pas un atelier, ne demandant pas de longues courses pour aller à la recherche d'un motif, semble tout particulièrement fait pour être tenté par l'amateur. Une promenade à l'Exposition de photographie prouve la vanité de cette croyance. C'est qu'aussi, si le sujet de genre se montre à la portée de tous, il réclame à lui seul toute la lyre des connaissances esthétiques. On ne saurait l'aborder avec fruit sans de sérieuses études préalables.

Toutefois, si peu nombreuses que soient les véritables sujets de genre à l'Exposition de photographie, je me plais à constater qu'il y en a de bons, d'excellents, de tout à fait artistiques.

Dois-je parler des intérieurs? Ils ont vraiment peu de rapports avec l'Art proprement dit. Ce n'est que de la photographie documentaire sans grand intérêt. Je les laisse et termine avec l'espérance que dans la prochaine exposition j'y trouverai plus nettement exprimé qu'en celle-ci l'Art en photographie.

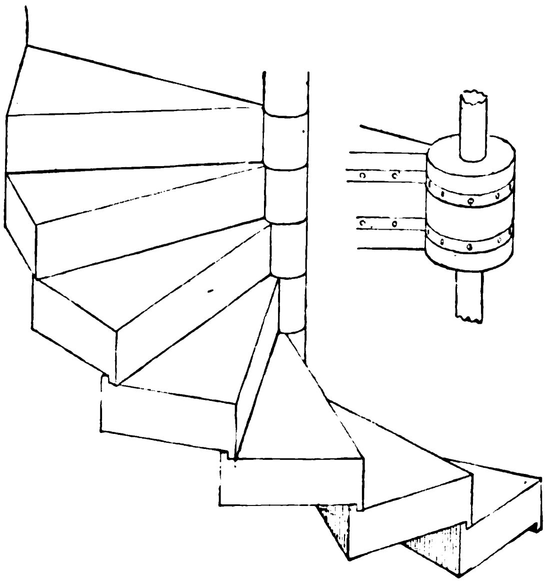
FRÉDÉRIC DILLAYE.

LA MACHINERIE THÉATRALE

LA TOUR ENCHANTÉE

SUITE (1)

L'aspect de cet escalier, se déroulant marche à marche, empruntait une grâce particulière à l'heureuse impression que produit sur l'observateur, un mouvement giratoire qui s'opère, calme, régulier, et assez lentement pour qu'on saisisse tous les détails de la transformation. L'antithèse entre la pierre rugueuse, massive, noire, et ce fin escalier, brodé comme une dentelle, étincelant sous les masses de lumière qui se déversaient alors sur ses marches d'or, l'antithèse était complète aussi bien qu'inattendue. C'était l'effet, mais démesurément agrandi, de ces éventails japonais, qui laqués d'un ton sombre quand ils sont repliés, déploient tout à coup leurs surfaces jaspées de dorure et de pourpre, semblable à un papillon qui ouvre tout à coup ses ailes (*fig.* 2).



La tour enchantée.
Fig. 1. — Développement de l'escalier.

Le mouvement était relativement lent; sa durée dépassait une minute, ce qui est peu, mais ce laps de temps était suffisant pour que l'œil saisît la métamorphose de chacun des fragments.

L'escalier présentait une largeur de 1^{m},25 à sa base, ce qui nous donne une circonférence de développement de 8^{m},54, portant 2^{m},50 de diamètre. On sait que l'espace d'une scène théâtrale est restreint, ce qui augmente la difficulté d'installation d'un engin aussi considérable pour l'endroit. Une féerie compte vingt-cinq tableaux, au bas mot. Parmi ces tableaux, un quart au moins constitue de grandes décorations qui accaparent la scène tout entière, et qui se compliquent de constructions praticables. Il faut tenir compte de toutes ces considérations pour comprendre les difficultés que doit résoudre un machiniste lorsqu'il combine un truc semblable à celui que nous décrivons. Ce truc ne saurait être remonté et démonté, pièce par pièce chaque jour. Ce serait un travail trop considérable qui nécessiterait une main-d'œuvre nombreuse et un temps inappréciable. Ce démontage nuirait peut-être à la solidité; or le truc supportait une actrice, et les précautions les plus minutieuses, les plus certaines devaient être prises pour assurer cette artiste contre un accident.

---

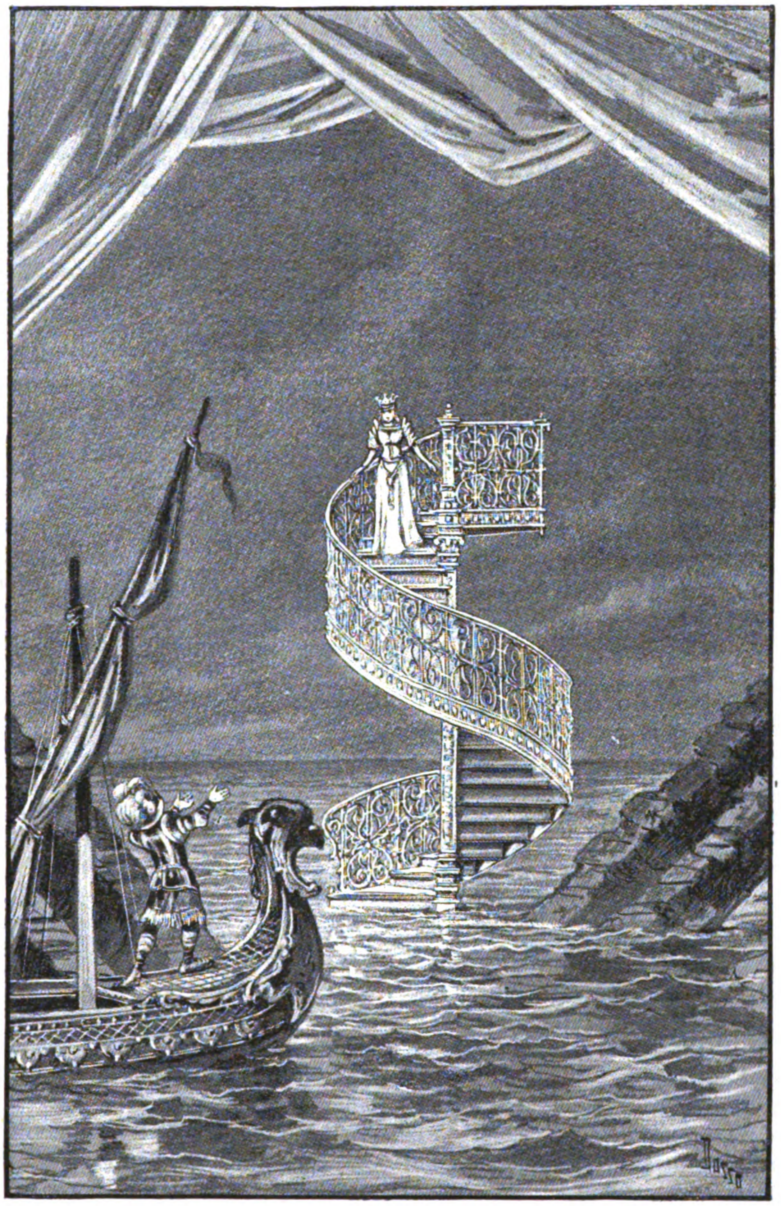
(1) Voir le n° 248.

L'escalier empilé ou replié, si l'on aime mieux, descendait dans les dessous, où il disparaissait complètement, avec le bâti qui le soutenait et le mécanisme qui opérait le mouvement de rotation.

La décoration occupait sept plans. Elle se composait d'une série de fermes, étagées en hauteur jusqu'au sixième plan. L'avant-scène était recouverte d'un tapis de mer qui venait jusqu'à la rampe.

Ce tapis de mer était mis en mouvement par des enfants, couchés sur le dos, et munis de joncs en cerceau qu'ils abaissent et relèvent alternativement. Le tapis peint en ton de mer est rehaussé de lignes argentées qui miroitent dans le mouvement.

Les fermes de mer, jusqu'au quatrième plan, étaient découpées, à leur partie supérieure, en une crête mobile. Cette crête a pour but de figurer le mouvement des vagues. Elle est formée d'une série de voliges. Articulées très simplement, à peu près comme un mètre pliant, elles se baissent, se relèvent alternativement. Ce mouvement, joint à celui du tapis de mer, s'opère dans une demi-obscurité qui aide à l'illusion. Au delà du quatrième plan, les crêtes des fermes sont fixes; l'éloignement figuré sur la toile peinte justifie cette immobilité.



La tour enchantée. — Fig. 2. — Deuxième aspect.

Les fermes sont disposées de plan en plan. Lorsque la ferme apparaît ou disparaît à vue, elle est montée sur des âmes dont les cassettes se logent dans l'épaisseur du trapillon. Sinon, la ferme se dispose au-devant d'une costière et se guinde sur des mâts spéciaux. Deux fermes laissent entre elles la largeur d'une rue augmentée de son ou de ses trapillons. La hauteur des fermes doit être calculée de façon à ce que le plancher du théâtre soit masqué, même aux yeux des spectateurs placés aux étages élevés de la salle.

La perspective est donc assez rapide et la ligne d'horizon relevée, pour que le spectateur, quelle que soit sa place, aperçoive une superficie peinte et ininterrompue.

En même temps, l'intervalle des fermes sert de passage aux machinistes chargés des manœuvres, qui dissimulent facilement leur présence au public.

Au milieu du deuxième plan s'élevait la tour.

La façade, en châssis peints, dissimulait l'armature. Celle-ci se composait d'abord d'une tige verticale, en fer creux, de $0^m,05$ de diamètre. C'était le pivot de l'escalier, construit en forme de vis à noyau plein.

La tige était fixée sur un bâti de charpente, composé de cadres verticaux et horizontaux soutenant deux planchers, haut et bas, le tout écharpé pour soulager les portées. Ce bâti mobile, descendait ou montait, dans la largeur d'une rue, le long de quatre glissières fixes, qui, du sol du dernier dessous, s'élevaient jusqu'au plancher de scène, où elles se cramponnaient.

Le bâti comptait 3 mètres de hauteur. La tige métallique, fixée par un fort collier sur le plancher inférieur, dépassait le plancher supérieur de $4^m,50$, soit une hauteur totale de 7^{m},50 qui disparaissait complètement dans le dessous.

L'escalier, sur plan circulaire, présentait quatorze marches par révolution. La largeur d'emmarchement au niveau du sol, comptait 1^{m},25, ce qui donne une saillie de 0^{m},66 au rampant. La marche a 0^{m},20 de hauteur; vingt marches permettent de gravir 4 mètres. C'était la cote de la plate-forme de la tour, audessus du plancher supérieur du bâti.

La marche se composait de deux parties : 1° le noyau, espèce de moyeu de roue, en hêtre, haut de 0^{m},20 sur 0^{m},15 de large en bois debout, alésé de 0^{m},05 fort, pour le passage de la tige centrale. Sur ce moyeu s'embrévaient deux planches verticales formant la contre-marche et l'arrière de la marche. Deux ceintures en fer, entaillées, réunissaient le moyeu et ces deux planches. Deux autres planches, clouées sur les deux premières, constituaient la marche proprement dite, et le dessous de la marche (*fig.* 1).

On saisit la forme de la marche. C'est un coffre, en forme de prisme trapézoïdal qui se termine par une portion de cylindre.

(à suivre.) GEORGES MOYNET.

ZOOLOGIE

LES ANIMAUX VERTÉBRÉS

RÉCEMMENT DISPARUS

Nous ne sommes plus au temps où l'on croyait aux créations successives après chaque période géologique. A la suite de cataclysmes, toute une faune disparaissait; le relief des continents et la distribution des mers changeant, de nouveaux êtres surgissaient qui n'avaient aucun rapport de filiation avec les premiers. De très grands naturalistes ont enseigné cette doctrine, mais il est maintenant démontré qu'il y a eu dans le temps succession ininterrompue et que les espèces ont passé l'une dans l'autre en se modifiant suivant la loi de l'hérédité et des milieux qu'il serait trop long d'expliquer ici.

Qu'il me suffise d'indiquer qu'un groupe d'animaux suit une évolution graduelle, se développe et s'éteint en fonction des chances que chaque individu possède dans la lutte pour l'existence.

Aux temps géologiques les plus rapprochés de nous, à l'époque tertiaire, par exemple, des ordres zoologiques entiers étaient en voie de développement. Les pachydermes étaient très nombreux en espèces et en individus. Il y avait des éléphants de toute taille comme de nos jours les carnivores sont représentés par des belettes, et au sommet de leur échelle par des tigres. Quand un groupe est en voie de développement, on y rencontre ainsi des animaux de toute taille; quand il doit s'éteindre, les dimensions deviennent uniformes, tels sont à présent les éléphants. Cet ordre est donc menacé de disparition dans un délai relativement peu éloigné.

Aujourd'hui l'action destructive de l'homme s'ajoute aux causes d'extinction des êtres.

Le phoque des Indes occidentales (*Monachus tropicalis*) est en voie de disparition et l'éléphant de mer de Californie (*Macrorhinus angustirostris*) n'a pas été retrouvé depuis 1884. Le morse (*Odobænus obesus*) du Pacifique est très recherché par les navires baleiniers pour son ivoire et son huile.

Pendant les années 1879 et 1880, on apporta en effet sur le marché près de 450,000 litres d'huile et 200,000 kilogrammes d'ivoire. Ce dernier produit, qui valait 1 franc le kilogramme en 1870, se payait 25 francs en 1880 et 100 francs en 1883.

Le bison européen (*Bos bonasus*) est confiné maintenant en Lithuanie et dans le Caucase, mais il est en si petit nombre qu'on a dû faire une loi pour en arrêter la destruction.

Dans les mers boréales il existait au siècle dernier un animal de la famille des Dugongs et des Lamantins qui habitent encore la mer Rouge et les côtes du Brésil. C'était la vache marine (*Rhytina gigas*). Nous ne connaissons ce mammifère que par trois ou quatre squelettes qui sont conservés au British Museum et à Saint-Pétersbourg.

Parmi les oiseaux disparus : le légendaire dodo (*Didus ineptus*) de l'île Maurice, où il a été retrouvé à l'état de fragments (crâne et pattes) dans des alluvions récentes.

Trois espèces des îles Sandwich sont éteintes. Le dernier naturaliste qui a exploré ces contrées n'a pu rencontrer le mamo (*Drepanis pacifica*) et il n'en subsiste actuellement qu'une douzaine dans tous les musées du globe. Les chefs des îles Hawaï portaient autrefois des manteaux de guerre fabriqués avec les plumes jaunes de cet oiseau. La chasse active dont il a été l'objet de la part des naturels est la cause de sa disparition.

On ne connaît également que deux spécimens du *Chætoptila angustipluma*, et le râle sans queue (*Pennula ecaudata*), du même archipel, est presque aussi rare.

Le grand vautour californien (*Pseudo gryphus californianus*) est aussi menacé d'extermination, pour une autre cause. Les chasseurs du pays ont en effet l'habitude de semer des appâts mélangés de strychnine pour se débarrasser des bandes de loups et de coyotes. L'appât préparé pour ces rôdeurs est dévoré par les oiseaux de proie qui périssent ainsi en grand nombre.

Un magnifique oiseau des mers glaciales, le grand pingouin (*Alca impennis*), n'est plus représenté que dans les musées par trente-six spécimens. Un squelette et une peau montée atteignent des prix énormes. Récemment on a payé 15,000 francs un *Alca impennis*, et un œuf de cette espèce vaut actuellement 35 francs. Il en est de même du cormoran de Pallas qui était très abondant dans le détroit de Behring en 1741.

Le dernier de ces animaux a disparu, il y a une centaine d'années.

MARC LE ROUX.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

II

628. — *Qu'est-ce que la réflexion de la lumière?* — Quand un rayon lumineux frappe une surface, il est réfléchi à la façon d'une bille qui heurte un corps dur; il est renvoyé par la surface dans la direction d'où il vient. C'est le phénomène de la réflexion.

629. — *La lumière se réfléchit-elle toujours en même quantité à la surface de tous les corps?* — Non; certains corps, comme les corps transparents, se laissent pénétrer par plus de lumière qu'ils n'en réfléchissent; d'autres corps, comme les miroirs par exemple, la réfléchissent presque entièrement.

630. — *Comment se fait la réflexion de la lumière?* — Comme tous les corps élastiques, la lumière se réfléchit sous un angle de réflexion égal à l'angle d'incidence. Si dans une chambre on fait entrer, par un petit trou percé dans le volet fermé, un rayon de soleil oblique, puis qu'on le reçoive sur un miroir, on le verra rebondir de l'autre côté sous l'angle qu'il faisait en tombant. En agitant au-dessus du miroir un linge plein de poussière, on rendra sensible la marche du rayon avant et après la réflexion, et on constatera l'égalité des deux angles.

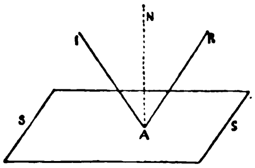


Fig. 79. — Angle d'incidence égal à l'angle de réflexion.

Soit SS le miroir, AN la normale ou la perpendiculaire à sa surface au point A; si IA est le rayon lumineux qui arrive ou *incident*, AR faisant avec AN un angle RAN égal à IAN sera le rayon *réfléchi*, IAN est l'angle d'incidence, RAN l'angle de réflexion, et ces deux angles sont toujours égaux. Cette loi a sa raison dernière dans ce qu'on appelle le *principe du minimum d'action* ou dans ce fait de la nature que la lumière va d'un point à un autre, de I en R par le chemin le plus court, ou le plus court temps possible.

631. — *Où voit-on dans le miroir l'image réfléchie d'un point lumineux?* — Derrière le miroir MN et à la même distance sur la perpendiculaire AN menée par ce point A au miroir. Si l'on considère en effet deux des rayons réfléchis AB, AG, qui viennent de ce point à l'œil O, par cela seul que l'angle d'incidence est toujours égal à l'angle de réflexion, ces deux rayons réfléchis prolongés se rencontreront en *a*, et l'œil qui voit l'image sur le prolongement de ces rayons la verra en *a*.

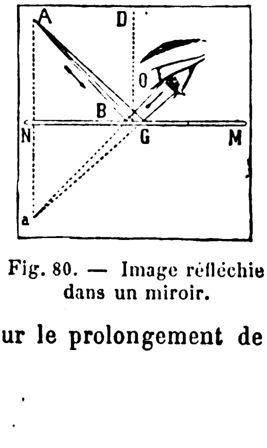


Fig. 80. — Image réfléchie dans un miroir.

632. — *Quels rapports y a-t-il entre un objet et son image réfléchie par un miroir?* — L'image réfléchie par le miroir a la même forme que l'objet, et se trouve placée symétriquement derrière le miroir à une distance égale. En effet, l'image de l'objet se compose de l'ensemble des images de tous ses points; et pour obtenir chacune de ces images, il faut mener par chacun des points une ligne perpendiculaire à la surface plane du miroir et la prolonger d'une quantité égale; or, évidemment, les extrémités de toutes ces perpendiculaires, derrière le miroir, dessinent la même forme que les extrémités en avant du miroir; l'image est donc tout à fait semblable à l'objet; la droite seulement devient la gauche si le miroir est vertical; le haut devient le bas si le miroir est horizontal.

633. — *Quand nous nous plaçons devant un miroir, pourquoi notre image s'approche-t-elle de nous lorsque nous nous approchons et s'éloigne-t-elle lorsque nous nous éloignons?* — Par la raison toute simple que notre image est toujours à la même distance que nous du miroir, plus près par conséquent si nous sommes plus près, plus loin si nous sommes plus loin.

634. — *Quelle grandeur doit avoir un miroir pour que nous y voyions notre visage tout entier?* — Une construction fort simple prouve qu'il suffit que les dimensions du miroir soient la moitié de celles du visage.

635. — *Pourquoi l'image d'un objet vu, par réflexion, dans l'eau est-elle toujours renversée?* — Par cette même raison que l'image est à la même distance du miroir que l'objet. L'image de la pointe de la flèche, comme l'image de nos pieds, sera plus près de la surface de l'eau que l'image des barbes de la flèche ou de notre tête; la flèche aura donc la pointe en haut et nous aurons la tête en bas.

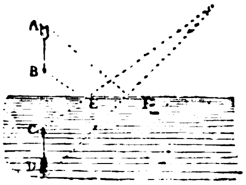


Fig. 81. — Image renversée. G, œil; — EG, rayon réfléchi EB; — FG, rayon réfléchi AF.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

RECETTES UTILES

Solution de caoutchouc. — Le caoutchouc se dissout beaucoup plus facilement dans le benzol ou le sulfure de carbone si on ajoute 5 à 15 % d'essence d'eucalyptus.

Dans ces dernières proportions, on peut dissoudre environ 20 % de caoutchouc.

Brillant pour le linge. — Prenez 50 grammes de gomme arabique bien blanche, en poudre, versez dessus 1/2 litre d'eau dans un pot, remuez bien, puis couvrez et laissez déposer pendant la nuit. Le matin, décantez dans une bouteille et conservez pour l'usage.

Une cuillerée à thé de cette eau gommée, ajoutée à un demi-litre d'amidon, préparé comme d'habitude, donne au linge un aspect brillant tout à fait semblable à celui du neuf.

---

(1) Voir le nº 248.

Teinture noire pour les cheveux. — 1. Macérez pendant quelques jours 125 grammes de brou de noix, pilés en pulpe, dans 500 grammes d'alcool rectifié.

2. Lavez d'abord les cheveux trois jours de suite avec la solution suivante :

Sulfate de fer, 1 gramme, glycérine, 50 grammes, eau, jusqu'à 1 litre. Appliquez ensuite avec un peigne fin et sans toucher la peau la solution suivante :

Acide gallique, 1 gramme, tannin, 1 gramme, eau, 200 grammes. Chaque fois qu'on a appliqué l'une des solutions, il faut laisser sécher et brosser les cheveux. On se sert ensuite des solutions alternativement jusqu'à la teinte voulue.

Plombage du fer. — Pour recouvrir de la tôle de fer d'une couche de plomb, il faut, d'après le procédé Hargan, la nettoyer au moyen d'un bain d'acide sulfurique dilué chaud, laver à l'eau, puis la transférer dans une cuve contenant de l'eau de chaux ou un alcali quelconque qui empêche l'oxydation et agit comme fixateur. On fait passer ensuite la feuille de tôle dans un nouveau bain de chlorure de zinc dilué, contenant environ 10 kilogr. d'acide oxalique et 5 kilogr. de sulfate de soude par tonne de fer en ouvrage. Ces quantités dépendent un peu de la qualité du fer. Au sortir de ce bain la tôle est plongée dans le plomb fondu ; on obtient ainsi un plombage très adhérent.

Huile pour machine a coudre. — Un mélange de 1 partie d'huile de paraffine et de 3 ou 4 parties d'huile d'olive fine donne une excellente huile pour machines. Si l'on veut avoir quelque chose de plus fin encore, on peut se servir d'une combinaison d'huile de paraffine et de vaseline, obtenue de la manière suivante :

Fondez 1 partie de vaseline et ajoutez-y 7 parties d'huile de paraffine ; laissez refroidir complètement et attendez que le liquide légèrement trouble s'éclaircisse par le dépôt.

Décantez alors et employez le liquide clair qui surnage.

* * *

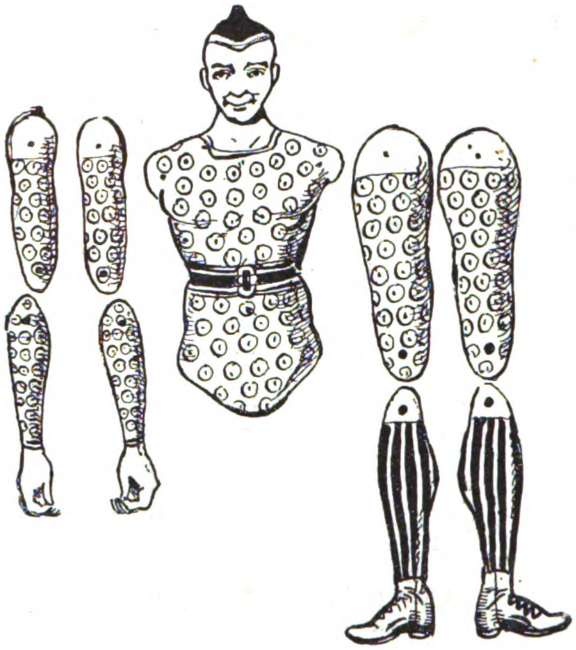
RÉCRÉATIONS MATHÉMATIQUES

—

UN NOUVEAU SYSTÈME DE NUMÉRATION

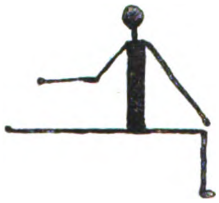
La simple inspection de nos gravures vous fait comprendre qu'il s'agit là d'un système de numération absolument nouveau. Les différentes figures qui sont représentées paraissent au premier abord très compliquées et peu faciles à apprendre. En les examinant de plus près, on se rend compte que toutes sont formées suivant une règle unique et qu'au fond elles dérivent des trois premières.

C'est là un nouveau système de numération ne ressemblant en rien aux systèmes arabe ou romain ; il est moins simple que le premier mais beaucoup plus simple que le second, comme vous allez vous en rendre compte facilement. Voyons d'abord notre série de chiffres.

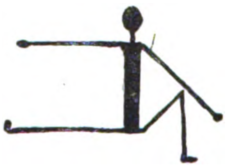


La numération. — Le pantin.

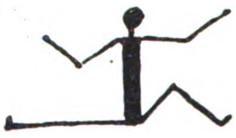
Pour représenter 1 le bras gauche allongé sera élevé horizontalement de façon à former un angle droit avec le corps ; pour 2, le bras gauche, toujours allongé, sera abaissé et formera un angle aigu, et pour 3 il formera un angle obtus. Voilà les trois mouvements fondamentaux. Tous les autres en dérivent. La série de 4 à 6 sera représentée par les mouvements analogues de l'avant-bras sur le bras élevé horizontalement. Pour 4 l'avant-bras fait un angle droit avec le bras, pour 5 un angle aigu, pour 6 un angle obtus. Abaissez maintenant un peu le bras de façon qu'il fasse un angle aigu avec le corps et répétez les mouvements de l'avant-bras que vous venez d'exécuter et vous aurez la série des chiffres de 7 à 9. Nous possédons ainsi toute notre série d'unités ; passons aux dizaines.



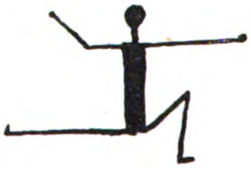
1492



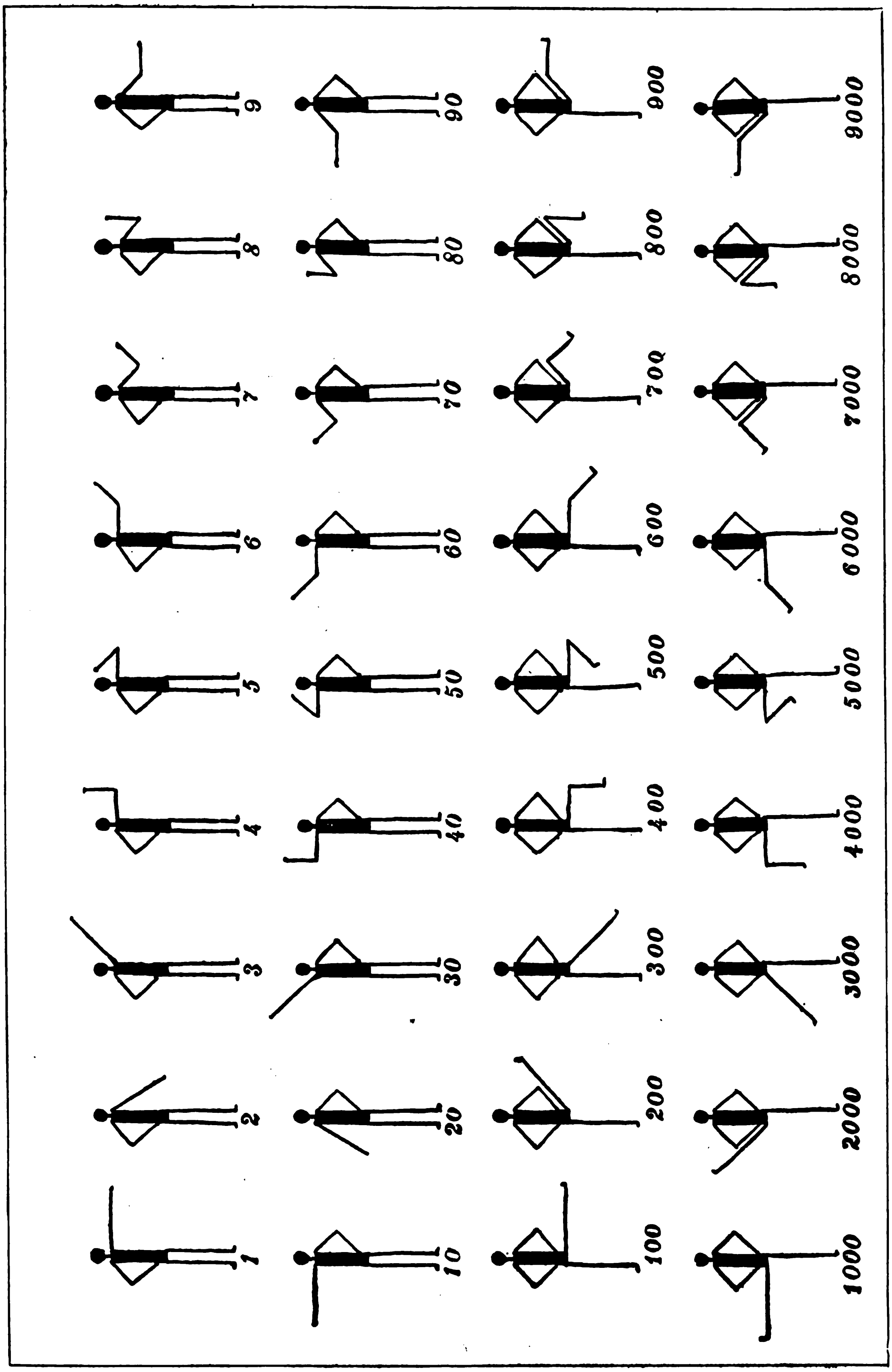
1812



1776



1861


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
20
30
40
50
60
70
80
90
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
2000
3000
4000
5000
6000
7000
8000
9000

Un nouveau système de numération. — Tableau de la figuration des nombres.

Les dizaines seront représentées absolument par les mêmes mouvements mais exécutés avec le bras droit. Pour les centaines répétez les mouvements des bras avec la jambe gauche et vous avez toute votre série; pour les 1,000 exécutez ces mêmes mouvements avec la jambe droite.

Là s'arrête la série des nombres fondamentaux représentés par notre pantin, elle peut suffire dans presque tous les cas. Mais on peut très facilement l'augmenter en se servant de signes conventionnels et reprendre nos quatre séries en les soulignant, en mettant notre pantin la tête en bas, couché, incliné, etc. Nous pourrions varier ainsi à l'infini.

Voyons maintenant l'application de cette méthode de numération et cherchons à représenter le nombre 1,892. Remarquons d'abord qu'il faut absolument séparer ce nombre en unités, dizaines, centaines, mille et que, par exemple, nous allons écrire mil huit cents et non dix-huit cents. 1,000 sera représenté par la jambe droite élevée à angle droit avec le corps; 800 par le membre inférieur gauche plié, la cuisse à angle aigu sur le corps, la jambe à angle aigu sur la cuisse; 90 par le bras gauche plié à angle aigu sur le corps, et l'avant-bras à angle obtus sur le bras; 2 par le membre supérieur gauche abaissé à angle aigu sur le corps.

Nous représentons d'ailleurs dans une figure quatre nombres un peu différents les uns des autres pour qu'on puisse se rendre compte des positions obtenues par ce système de numération.

Notre figure 1 représente le pantin dont tous les membres indépendants sont joints ensuite par des fils à toutes les articulations. Il peut ainsi exécuter les mouvements nécessaires à cette numération.

On pourrait assez facilement constituer un alphabet en donnant à chacun des chiffres la valeur d'une lettre ou d'un signe de l'alphabet. On arriverait ainsi à constituer un système se rapprochant de celui qu'emploient les marins, pour correspondre, en mer, d'un navire à l'autre. L. BEAUVAL.

PHYSIQUE

Thermomètre à transmission électrique

La transmission à distance des variations de la température, et, partant, sa lecture directe, a été déjà résolue sous bien des formes, et la plupart des solutions empruntent à l'électricité la traduction des oscillations de la température.

Un physicien, M. Chibout, propose un nouvel appareil pour ce genre de transmissions.

L'appareil de M. Chibout présente deux particularités, dont l'une surtout est intéressante au point de vue électrique.

Un thermomètre proprement dit et un récepteur électrique forment les deux parties essentielles de l'appareil.

Le thermomètre comprend deux tiges métalliques parallèles, dont une extrémité est fixe; les contractions et les dilatations du métal, convenablement amplifiées, sont reproduites par le mouvement d'une aiguille sur un cadran, composé de lames de cuivre isolées les unes des autres. Chaque lame est en rapport avec une pile et le récepteur, et il suffit que l'aiguille du thermomètre vienne en face d'une lame pour fermer le circuit.

Le récepteur comprend un solénoïde ayant la forme d'un tore muni d'un cadran, et dont l'une des extrémités de l'enroulement communique à chacune des lames de cuivre isolées; l'autre extrémité est reliée à l'aiguille du thermomètre. On conçoit que si chacun des circuits dérivés allant aux lames du cadran contient une résistance variable d'une lame à l'autre, l'intensité du champ développé par le solénoïde prendra, pour chaque position de l'aiguille, une valeur déterminée. Les variations d'intensité du champ sont traduites par le mouvement d'une aiguille munie à l'une de ses extrémités d'un barreau de fer doux; un second barreau fixé dans le champ est placé en face du premier.

Ces deux pièces prennent des aimantations de même signe et se repoussent sous l'action d'une force dont l'intensité dépend de l'état du champ et, par suite, de la position de l'aiguille du thermomètre sur son cadran.

Le principe du récepteur peut être appliqué à la construction d'un *voltmètre* ou d'un *ampèremètre*, en donnant au fil une section convenable. L. F.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA PERLE NOIRE

SUITE (1)

Balthazar lui montra la porte unique du cabinet, munie de sa belle serrure du vieux temps, un chef-d'œuvre comme on n'en trouve plus que dans nos bons Pays-Bas. Tricamp fit jouer la serrure. — Cric! crac! — C'était net, sonore et plein d'aisance... Il retira la clef et s'assura par un seul coup d'œil de l'impossibilité d'ouvrir cette serrure au moyen des engins ordinaires. La clef avait la forme d'un double trèfle et se compliquait d'un secret qui, par exception, n'était pas connu de tout le monde.

« Et la fenêtre?... dit M. Tricamp en remettant la clef à Balthazar.

— La fenêtre était fermée, dit Cornélius, et nous ne l'avons ouverte que pour vous appeler. D'ailleurs, remarquez, monsieur, qu'elle est munie d'une forte grille, dont les barreaux sont très rapprochés. »

M. Tricamp s'assura en effet que les barreaux n'auraient pu livrer passage à un enfant de deux ans, et referma lui-même la fenêtre. Après quoi, il se retourna naturellement du côté de la cheminée.

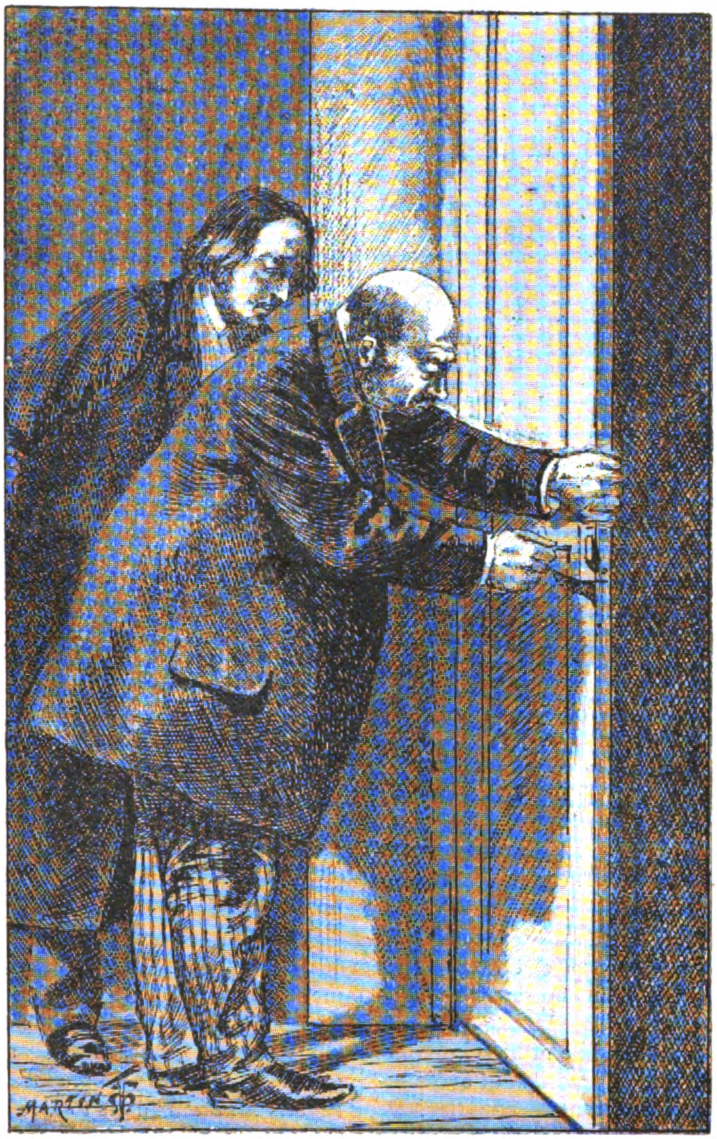
Balthazar suivait tous ses mouvements sans prononcer une parole, avec la confiance du malade qui regarde le médecin écrire son ordonnance.

---

(1) Voir les nos 245 et 248.

M. Tricamp se pencha et considéra attentivement l'intérieur de la cheminée; mais là encore il fut dérouté. Une maçonnerie récente avait comblé les trois quarts du conduit, ne laissant que l'ouverture nécessaire au passage d'un tuyau de poêle. — Ce poêle, démonté tous les ans, au printemps, pour être nettoyé et remonté seulement aux premiers froids, était actuellement au grenier, et la cheminée était absolument vide. M. Tricamp ne se demanda pas un seul instant si ce conduit de poêle pouvait livrer passage à quelqu'un, et se releva plus embarrassé qu'il ne voulait bien le paraître.

« Très bien! fit-il... diable! » Et il regarda le plafond, après avoir remplacé son lorgnon par une paire de lunettes. « De ce côté encore, rien de suspect, ni même de douteux. » Il prit la lampe des mains de Balthazar et la plaça sur le secrétaire, en ôtant l'abat-jour; et soudain ce mouvement leur fit découvrir un détail qui leur avait échappé jusque-là...



La perle noire. — Trincamp fit jouer la serrure. (P. 235, col. 2.)

V

A trois pieds au-dessus du secrétaire et à distance à peu près égale du sol et du plafond, une sorte de couteau était fiché dans la cloison; vérification faite ce couteau appartenait à Balthazar. C'était une arme étrangère, le cadeau d'un ami, qui trouvait ordinairement sa place dans le secrétaire; mais ce qui devait surprendre, c'est l'étrange emploi qui en avait été fait. « Dans quel but ce couteau planté dans le mur?... » Au même instant Tricamp fit remarquer que le fil de fer de la sonnette qui longeait la corniche au-dessus du secrétaire avait été brisé, tordu, et que les deux fragments rompus pendaient dans la direction du couteau. Il sauta lestement sur une chaise, puis sur la tablette du secrétaire, et se mit en mesure d'examiner la chose de plus près. Mais il était à peine debout sur cette échelle improvisée, qu'il poussa un cri de triomphe. Il n'eut en effet qu'à étendre le bras entre le couteau et la corniche du plafond, pour soulever un fragment du papier de tenture, décollé sur trois de ses côtés, et pour découvrir dessous une large ouverture circulaire percée dans la cloison, et que ce papier rabattu avait fermée jusque-là comme une soupape.

Cette découverte était tellement inattendue que les deux jeunes gens y assistèrent bouche béante. Pourtant l'étonnement ne fut pas de longue durée; Balthazar se rappela bien vite et expliqua que cette ouverture, condamnée et oubliée depuis longtemps, avait servi primitivement d'œil-de-bœuf pour l'éclairage de la pièce voisine, laquelle n'était alors qu'un cabinet de toilette. Plus tard, une reconstruction partielle de la maison avait permis à M. Van der Lys de transformer ce cabinet en une chambre à coucher, en l'éclairant par une fenêtre sur la rue, et de supprimer l'œil-de-bœuf, désormais inutile, par l'application sur les deux faces d'une toile et d'un papier de tenture semblable à celui des deux pièces.

(*à suivre.*) VICTORIEN SARDOU,

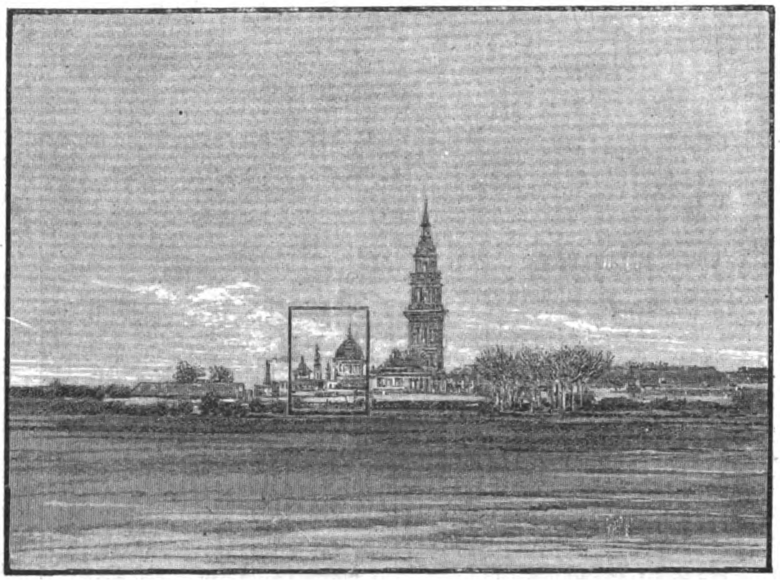
de l'Académie Française.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

LES
NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES(1)

La téléphotographie. — L'adjonction d'une longue vue à l'objectif. — L'orthoscope de Petzeval et de M. Derogy. — Le dispositif de M. Jarret. — Priorité d'invention. — Le *Vieux Neuf* d'Edouard Fournier. — Le téléobjectif du Dr Miethe. Quelques mots encore sur la *Photo-jumelle.*

Il n'y a pas de photographe qui, à un moment donné, n'ait pesté contre l'éloignement. De la falaise, il a vu, en pleine mer, un superbe bateau; de la berge d'une rivière il a remarqué un motif intéressant, situé sur l'autre bord. Impossible d'approcher plus près de l'un ou l'autre motif. Or de l'endroit d'où il se trouve l'image reçue sur le verre dépoli, se limite dans des proportions minuscules. Comment faire pour obtenir le sujet à une échelle suffisante? Une réponse toute naturelle vient à l'esprit : placer une longue vue devant l'objectif. Avec cet appendice, M. Lacombe obtint une image raisonnable du donjon de Vincennes, situé à 2 kilomètres de sa chambre noire. Tout naturel qu'il est, ce dispositif ne saurait cependant entrer dans la pratique courante. D'abord, pour tenir la longue-vue immobile et bien horizontale en avant de la chambre noire, il faut avoir recours à un mode de suspension tout particulier. De plus, la grande quantité de lumière absorbée par les nombreux verres constituant le système optique de l'appareil, allonge considérablement le temps de pose. Il était donc de toute nécessité de chercher un autre moyen.



Les nouveautés photographiques.
Vue de Potsdam, prise à 2,500 mètres avec un objectif ordinaire.

Déjà, Petzeval avec son orthoscopique et M. Derogy, en 1858, avec son objectif à foyers multiples, avaient essayé de recevoir l'image sur un oculaire donnant une image réelle et agrandie sur le verre dépoli. Est-ce bien là de la téléphotographie proprement dite? J'en doute beaucoup. Dans tous les cas, il n'en était nullement question. Les auteurs cherchaient avant tout à reproduire les objets avec la rectitude absolue de leurs lignes; à produire, en un mot, un objectif vraiment *orthoscopique.* Or, je saisis mal au point de vue optique l'identité que d'aucuns veulent voir entre l'orthoscope et l'amplificateur du microscope solaire sur lequel se base la photographie à distance au téléphotographie.

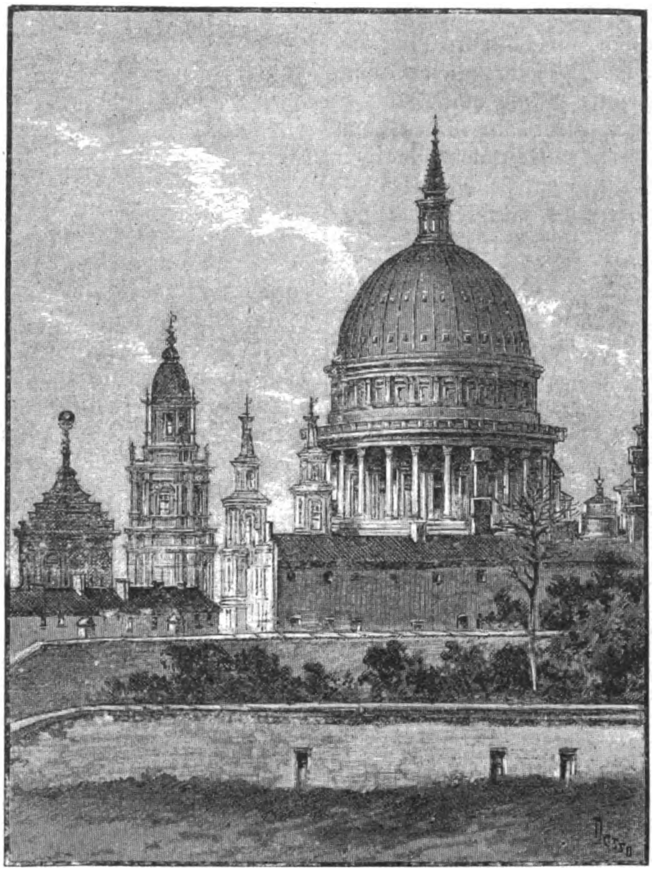
Quoi qu'il en soit, la solidité nécessaire à l'obtention d'une netteté parfaite exigeant de grandes difficultés et un matériel assez encombrant, M. Jarret a eu l'idée de construire un appareil spécial permettant de monter directement l'objectif sur une combinaison optique donnant le grossissement immédiat. Ce téléobjectif se compose d'un tube muni d'un tirage à crémaillère, et de pas de vis semblables à celui de l'objectif dont on se sert. Ce tube peut donc être monté sur l'anneau fileté fixé à la chambre noire. Le système lenticulaire de grossissement se trouve à l'extrémité de ce tube contiguë à l'orifice de la chambre, et l'on reporte l'objectif ordinaire à l'autre extrémité. La grandeur de l'image fournie par cet appareil varie en raison du tirage de la chambre. La mise au point s'effectue en faisant varier, au moyen de la crémaillère, la distance entre l'objectif et l'appareil de grossissement. Pour la netteté de l'image reçue sur le verre dépoli, il faut, en effet, que celle donnée par l'objectif se forme en avant et au foyer des lentilles grossissantes. Un simple tracé de la marche des rayons lumineux dans tout le système démontre que l'image reçue sur le verre dépoli se trouvera non seulement très agrandie, mais encore *redressée.* A la condition de ne point chercher un agrandissement trop accentué, cette image *secondaire* se présente avec une netteté très suffisante. La pose, toutefois, se trouve considérablement augmentée. On ne saurait employer ce téléobjectif, par exemple, pour des navires passant au large. Il restait donc à trouver un téléobjectif rapide.

Si l'on en croit la presse étrangère, cette recherche ne serait plus à faire aujourd'hui. En Allemagne et en Angleterre, on mène, en effet, grand tapage, autour de deux inventions donnant l'image agrandie en même temps que l'instantanéité. On a même dépensé des flots d'encre pour savoir à qui appartenait la priorité dans cette invention. C'est vraiment du dernier futile. Que l'idée première soit à lui ou à un autre, le véritable inventeur demeure véritablement celui qui met cette idée dans le courant de la vie. Nicéphore Niepce reste réellement l'inventeur de la photographie. Pourtant, la formation de l'image sur une substance métallique, par le fait de la lumière se retrouve dans les pratiques thaumaturgiques de l'Égypte ancienne. Il en va de même pour *toutes* les inventions. Je renverrai ceux qui désirent s'édifier à ce sujet, au *Vieux Neuf* de cet étonnant polygraphe, qu'on nomme Édouard Fournier.

---

(1) Voir le n° 245.

En Allemagne le Dr Miethe, en Angleterre M. Dallmeyer, prétendent, en même temps, mettre la téléphotographie à la portée des amateurs. Je m'inquiète peu de savoir lequel des deux arrive bon premier pourvu que l'un des deux ou que tous les deux nous offrent la possibilité d'atteindre les résultats que nous cherchons.



Les nouveautés photographiques.
Vue de la partie encadrée dans la précédente figure, obtenue avec le téléobjectif du Dr Miethe.

En dehors des applications astronomiques où le téléobjectif demeure nécessaire, cet instrument se présente comme un auxiliaire précieux dans les opérations militaires et dans celles de la métrophotographie, c'est-à-dire la transformation des perspectives en plans topographiques ou géométraux. Quant à nous, artistes photographes, nous lui ouvrirons tout grand notre sac de voyage, puisqu'il peut, par sa rapidité, donner un champ illimité à nos opérations journalières.

Nos gravures représentent deux vues de Potsdam, prises simultanément, d'un même point, situé à 2 kilomètres et demi de l'objet. L'une présente la vue obtenue avec un objectif ordinaire. Le petit rectangle qui s'y trouve tracé délimite la partie agrandie donnée par le téléobjectif du Dr Miethe que l'autre gravure retrace dans ses proportions exactes. Le principe du dispositif employé consiste dans l'interposition, entre l'objectif et son foyer, d'une lentille biconcave ayant pour objet de dévier le faisceau lumineux avant son arrivée au foyer de l'objectif. Entre les deux lentilles il existe un écartement à peu près égal à la différence de leurs longueurs focales. Les images reçues sont, cette fois, *primaires* et *renversées*. Leur grandeur varie avec la position respective des deux lentilles et dépend aussi du rapport de leurs distances focales. Soit 12 à 1 ce rapport, l'image définitive mesurera douze fois la grandeur de celle donnée par l'objectif ordinaire.

Nous étudierons dans la prochaine revue, à propos du téléobjectif de M. Dallmeyer, la théorie de ce genre d'appareil. Aujourd'hui l'espace me manquerait pour la donner dans son entier. Je préfère donc la renvoyer en totalité et revenir un peu sur certains points de la *photo-jumelle*, dont je vous ai déjà longuement parlé (1). Ce retour me permettra de répondre, en bloc, à plusieurs questions qui m'ont été adressées.

Tout d'abord mes aimables correspondants me semblent avoir mal compris le maniement du châssis amplificateur. A tout prendre, la faute m'en est imputable. J'en fais publiquement mon *meâ culpâ*. J'ai cru que les légendes inscrites au bas des reproductions phototypographiques suffiraient. Il n'en a rien été. Le malheur est remédiable. Le châssis amplificateur imaginé par M. J. Carpentier, donne un *agrandissement direct*. En un mot pour avoir une photocopie agrandie, point n'est besoin en principe de faire un contre-type du phototype obtenu, ni un phototype agrandi de ce contre-type.

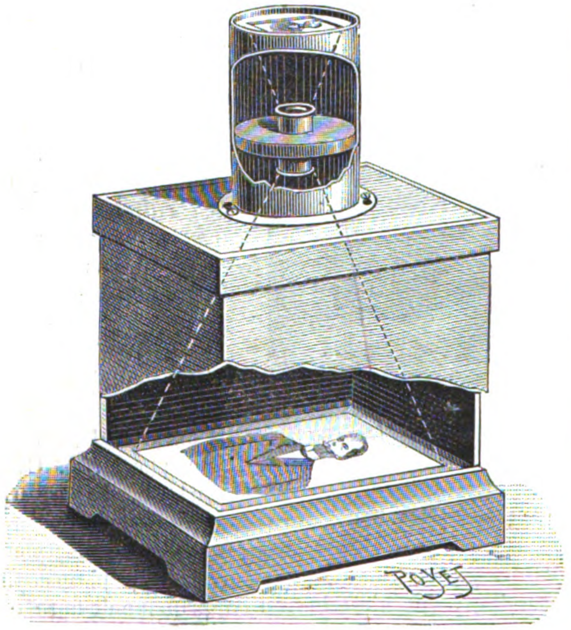
Le châssis amplificateur de la photo-jumelle se compose d'une boîte de bois et d'un tube de métal dans lequel se trouve fixée une lentille. On place dans le fond de la boîte une feuille de papier au gélatino-bromure d'argent et on l'y maintient plane en posant dessus un cadre de zinc. Le phototype obtenu directement avec la photo-jumelle est placé, gélatine en dessous, dans l'ouverture rectangulaire incisée à l'extrémité supérieure du tube de cuivre. L'exposition se fait à la lumière diffuse et de façon que les rayons lumineux pénètrent le phototype normalement. Pour cela on dirige le tube de cuivre vers le ciel et l'on fait mouvoir l'appareil dans le sens de son grand axe. Ce mouvement giratoire égalise la lumière.

---

(1) Voir le nº 241.

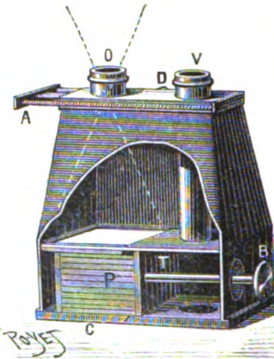
Le temps de l'insolation varie d'une minute et demie à plusieurs minutes, suivant l'intensité du phototype. La petitesse du diaphragme de la lentille permet une certaine latitude dans la pose. Le développement s'opère comme à l'ordinaire. Toutefois, j'estime qu'on doit employer le développement à l'iconogène de préférence à tout autre. S'il y a erreur dans la mesure du temps d'insolation, on demeure plus sûr d'obtenir une bonne épreuve. L'iconogène est plus actif et surtout beaucoup plus souple que l'oxalate ferreux. En outre, il n'exige pas un bain ni des eaux de lavages acidulés, qui causent souvent des déboires. Il tanne légèrement la gélatine, empêche le décollement qui arrive souvent dans les grandes chaleurs et auquel on essaye de remédier par l'emploi de l'alun. Le ton général de l'épreuve est moins heurté, les détails sont plus fouillés, les ombres moins voilées. Tous les bains à l'iconogène et au carbonate de soude peuvent servir en les additionnant d'un peu de bromure de potassium. Voici d'ailleurs une formule parmi les nombreuses mises au jour :

A	Eau chaude ayant bouilli.........	1,000 cm^3.
	Sulfite de soude.................	75 g.
	Iconogène........................	15 g.
	Bromure de potassium............	1 g.
B	Eau chaude ayant bouilli.........	1,000 cm^3.
	Carbonate de soude cristallisé....	150 g.



Les nouveautés photographiques.
Châssis amplificateur de la *photo-jumelle*.

Pour l'emploi, prendre trois parties de A, une partie de B et deux parties d'eau de dilution. Suivant l'effet à obtenir, on peut augmenter l'iconogène ou le bromure. Une bonne pratique consiste à fixer dans un bain acide, pour détruire toute tendance au voile jaune et donner plus d'éclat aux blancs. Une solution aqueuse d'hyposulfite de soude à 15 pour 100, additionnée de 5 pour 100 de bisulfite de soude cristallisé suffit. Au cas même où le *frilling* se produirait, on pourrait diminuer la quantité de bisulfite et la réduire à 4 ou à 3 pour 100, en été surtout.



Les nouveautés photographiques
Intérieur de la *photo-jumelle*.

Quelques correspondants m'ont aussi demandé pourquoi il se produisait sur le phototype une sorte de comète noire ? Je leur répondrai qu'ils ont cherché à lire le numéro de la dernière plaque posée pendant que l'appareil était armé. Un simple coup d'œil jeté sur la gravure représentant l'intérieur de la photo-jumelle leur montrera que dans cette position, en effet, le viseur V se trouve ouvert. Donc si l'on tire à demi le tiroir T, la plaque supérieure venant sous le tube du viseur se trouvera impressionnée profondément dans la partie qui passera devant l'orifice inférieur de ce tube. Afin que votre curiosité reste impunie, n'oubliez jamais de désarmer l'obturateur. S'il n'avait suffi que d'une précaution aussi simple, notre mère Ève eût pu manger des pommes — ou des cédrats — jusqu'à indigestion et sans nous faire porter la peine de son crime.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 15 août 1892

Avant la séance. — La chaleur est torride. A l'extérieur du palais de l'Institut, le thermomètre marque, vers trois heures, 35° à l'ombre. Dans la salle des séances, la température, surélevée de plusieurs degrés encore par on ne sait quel phénomène de rayonnement, rivalise agréablement avec celle qui règne sur la place du Carrousel ou le pont des Arts, qui sont, suivant les saisons, chacun le sait, les endroits les plus chauds et les plus froids de Paris.

Dix académiciens, sur soixante-six, assistent à la séance.

La plupart tiennent leur mouchoir à la main et s'épongent mélancoliquement le front tout en prêtant une oreille distraite à la lecture de la correspondance.

M. Bertrand annonce que l'Académie a accepté la donation faite par M. Gaston Planté, qui lègue le capital d'une rente de 1,500 francs par an, à 3 0/0, destinée à récompenser l'auteur qui aura fait faire des progrès à la science de l'électricité.

L'Académie, par contre, refuse le legs de M. Savigny-Delacour. Ce don entraînerait la Compagnie dans une liquidation compliquée en raison des charges dont il est grevé et qui lui sont imposées.

— *Application de l'analyse chimique pour fixer l'âge des ossements humains préhistoriques.* M. Ad. Carnot, ingénieur des mines, a, dans ses communications du 25 juillet dernier, fait remarquer que l'examen chimique d'ossements d'animaux quaternaires et d'os humains trouvés dans les mêmes gisements pourrait servir, comme M. E. Rivière l'avait indiqué déjà en 1882 au congrès de La Rochelle, à faire connaître si ces débris sont ou non contemporains. M. Rivière a remis à M. Carnot, en ces derniers temps, quelques ossements d'animaux quaternaires trouvés dans les sablières de Billancourt (Seine), ainsi qu'un tibia humain rencontré dans le voisinage des mêmes sablières. Plusieurs savants avaient considéré ces différents os comme étant du même âge. M. Rivière, se fondant sur la différence des caractères physiques, avait soutenu, au contraire, que le squelette humain dont le tibia faisait partie était plus récent. L'étude chimique qu'en a faite M. Carnot donne pleinement raison à M. Rivière et confirme la thèse qu'il a soutenue, à savoir que l'analyse chimique des os peut permettre le plus souvent, en cas de doute, de déterminer la contemporanéité ou la non-contemporanéité des os humains et des os d'animaux trouvés dans un même gisement.

— *Une algue bleue polymorphe.* La plupart des botanistes rangent aujourd'hui les bactériacées parmi les algues bleues ou cyanophycées, bien qu'elles soient dépourvues de pigment vert ou chlorophyllien ; il existe en effet des caractères communs indéniables entre les deux groupes. Or, on sait que les genres de bactéries établis par les premiers auteurs ne présentent pas la fixité, l'autonomie qui leur avaient d'abord été attribuées, et qu'un certain nombre d'espèces, pathogènes ou non, peuvent revêtir des formes caractéristiques de genres différents. Plusieurs auteurs, Zopf et Hansgirg en particulier, ont cru retrouver ce polymorphisme chez les algues bleues, mais il est à peine douteux que ces botanistes ont étudié des mélanges de genres et d'espèces plutôt que des genres et des espèces faisant partie d'un même cycle d'évolution. Un changement de forme authentiquement constaté, chez une cyanophycée, et se maintenant pendant une série de générations, constituerait donc un fait nouveau et d'un grand intérêt au point de vue biologique. Or, dans une note que M. Duchartre analyse devant l'Académie, M. Sauvageau, agrégé des sciences naturelles, fait connaître un cas de polymorphisme d'une algue bleue qu'il cultive depuis deux ans et qu'il rapporte, au moins provisoirement, au *Nostoc punctiforme*. Seul, le genre *Hyella* de Bornet et Flahault présente une alternance de formes végétatives comparables.

Le *Nostoc* étudié par M. Sauvageau se montre, comme toutes les espèces du même genre, sous forme de filaments composés d'articles bleuâtres inclus dans une gelée ; c'est la forme normale. Mais il peut aussi se dissocier en articles isolés, nus, privés de la couleur bleue caractéristique, vivant d'une vie indépendante ; la plante prend alors des caractères qui sont ceux d'un tout autre groupe.

— *Physique.* La séance est terminée par l'analyse faite, par M. Lippmann, d'un travail de M. Désiré Korda sur la question du condensateur électrique.

L'intensité d'un courant alternatif est en général plus petite que celle qui correspondrait à la loi d'Ohm et qui aurait un courant continu parcourant le même circuit. Ce fait est dû, comme on le sait, à l'inertie du courant alternatif, à la « self-induction » qui, à la suite du changement continuel du courant, crée une augmentation de la résistance du circuit. En intercalant un condensateur de capacité suffisante dans ce dernier, on peut combattre cet effet de la self-induction et rétablir la loi d'Ohm. Le condensateur y joue, en quelque sorte, le rôle d'un ressort.

En étudiant la combinaison d'un condensateur avec un transformateur, M. Désiré Korda arrive à conclure qu'il existe pour la capacité du condensateur, dans ce cas spécial, deux valeurs différentes qui rétablissent la résistance réelle et que — par un fait curieux — pour des valeurs qui se trouvent entre ces deux-là, l'intensité du courant devient même plus grande que celle qui correspondrait à la résistance ohmique. De même, tout autre valeur de la résistance apparente peut être réalisée par deux valeurs différentes de la capacité.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Singulière falsification du tabac. — Il paraît qu'il existe aux États-Unis une industrie assez originale, celle des *cigares en papier*. Un journal de New-York cite même une fabrique qui réalise des bénéfices considérables de la fabrication du papier spécial employé pour la confection des susdits cigares.

Voici comment on obtient ce produit intéressant. Les feuilles sont d'abord immergées dans les cuves de jus de tabac provenant de la préparation du tabac ordinaire, puis elles sont soumises à des presses qui les découpent en forme de feuilles naturelles, en même temps qu'elles impriment des nervures destinées à parfaire l'illusion. La côte seule manque à ces feuilles artificielles, ce qui leur constitue d'ailleurs une réelle supériorité sur les feuilles naturelles.

Le plus singulier de cette affaire, c'est que ces cigares, fumés par des gourmets, ignorants aussi bien qu'instruits de cette falsification, ont été déclarés, par les uns comme par les autres, excellents et supérieurs à toute autre espèce de cigares !

CHIMIE AMUSANTE

—

LES CRISTALLISATIONS

Les cristaux qui se déposent sur les parois d'un vase sont toujours confus et un peu déformés, la face qui touche à la paroi souffre de ce contact ; — pour en obtenir qui soient bien réguliers, il faut les *élever*.

On peut, notamment, faire l'élevage d'un cristal de soufre.

On laisse tremper pendant un jour un grand excès de soufre pulvérisé dans du sulfure de carbone contenu dans un flacon fermé soigneusement. Le lendemain, on filtre loin de toute flamme, car nous savons que les vapeurs de ce liquide prennent feu facilement. Le liquide filtré est mis dans un verre, et on le laisse s'évaporer sur le bord d'une fenêtre. Les parois du verre ne tardent pas à se recouvrir de petits cristaux enchevêtrés, ayant la forme d'octaèdres.

On détache des parois du verre un petit cristal, l'un des mieux formés qu'on puisse trouver, et on le suspend à l'aide d'un fil de soie très fin, maintenu par un bouchon, dans une dissolution saturée de soufre dans le sulfure de carbone préparée comme précédemment et filtrée.

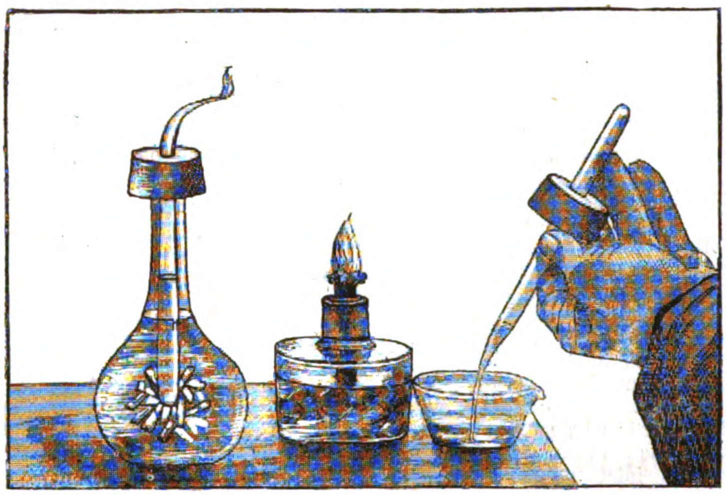
Le verre est placé dans un endroit frais et peu soumis aux changements de température. Ce dernier point est important, car si la température s'élevait, le cristal fondrait. En très peu de temps, le cristal placé dans de bonnes conditions grossit beaucoup ; — au bout de deux ou trois jours, on a un octaèdre régulier de près de $0^m,01$ d'arête.

Avec les aluns, on peut faire la jolie expérience suivante :

On élève un cristal d'alun de potasse, et quand il est bien formé, on le porte dans une dissolution saturée d'alun de chrome ; le cristal continue à s'y nourrir et se recouvre d'une couche violette, qui s'ajoute à l'octaèdre sans le déformer. On le porte alors de nouveau dans une dissolution d'alun de potasse, il s'y recouvre d'une nouvelle couche transparente à travers laquelle on aperçoit l'alun de chrome. — On pourrait continuer à nourrir ce cristal dans d'autres aluns à teintes variables.

Tous les aluns susceptibles de se remplacer pour cristalliser sont dits *isomorphes*.

Si un litre d'eau dissout 1 kilogramme d'un certain sel à 100° et seulement 300 grammes à 15°, en se refroidissant elle devra en abandonner 700 grammes à l'état solide. — Mais il n'en est pas toujours ainsi, et souvent, faute d'un centre de formation ou d'une agitation rompant l'équilibre instable qui s'établit, le sel en excès reste en dissolution dans la liqueur ; on dit qu'elle est sursaturée. — Il suffit, d'ailleurs, de la mettre en contact avec un cristal solide du sel qu'elle tient en dissolution pour que toute la masse cristallise brusquement avec un grand dégagement de chaleur, en général sensible à la main. — Le sel restitue simplement la chaleur qu'il a absorbée pour se dissoudre. Cette élévation de température peut être montrée à beaucoup de personnes en même temps de la manière suivante :



Les cristallisations.
Cristallisation d'une dissolution sursaturée de sulfate de soude.

On prend un petit tube de verre d'environ 15 centimètres, on ferme une de ses extrémités à la flamme de la lampe, on effile l'autre, et on remplit d'éther en chauffant le tube et en laissant refroidir la pointe plongée dans ce liquide (A). On l'introduit alors dans un trou percé dans un bouchon, de façon que presque seule la pointe dépasse. — On fait adhérer à l'extrémité de cette petite lampe à éther un cristal du sel tenu en dissolution et on plonge le tout dans le ballon, après avoir enflammé la vapeur d'éther à l'extrémité effilée du tube (B). — Au contact du cristal, la masse entière se solidifie, l'éther entre en ébullition et la flamme devient très longue.

Pour réussir une sursaturation, il faut que le flacon dans lequel on verse la liqueur sursaturée soit chauffé ; — il faut faire bouillir la dissolution dans le flacon lui-même, qu'on ferme à la lampe si l'on veut conserver la préparation pendant longtemps, où qu'on recouvre tout simplement d'un cornet de papier humide si l'on veut s'en servir après refroidissement.

Une double sursaturation. — On fait, dans les cours de chimie, la belle expérience suivante que tout le monde peut aisément réussir.

On fait dissoudre 150 grammes d'hyposulfite de soude dans 15 grammes d'eau, et on verse, en filtrant à chaud, si l'on veut, dans une éprouvette à pied chaude, qu'on emplit environ jusqu'à moitié, en évitant, autant que possible, d'en mouiller les parois. — On remet l'éprouvette dans l'eau bouillante, puis pendant ce temps on fait dissoudre 100 grammes d'acétate de soude cristallisé dans 15 grammes d'eau, et l'on verse doucement cette dissolution sur la première. Quand tout est en repos, on verse avec précaution une couche d'eau bouillante qui surnage. — On laisse refroidir.

Au bout d'une heure environ, on plonge dans l'éprouvette un fil de fer ou de laiton avec lequel on a touché de l'hyposulfite de soude ; tant que ce fil traverse l'acétate, rien ne se produit, mais dès qu'il arrive dans la couche inférieure des cristaux d'abord floconneux, presque transparents, viennent se grouper autour du fil. Ils durcissent rapidement à tel point qu'il est souvent impossible de retirer le fil de fer.

On répète la même opération avec un autre fil qui a touché l'acétate de soude cristallisé ; dès qu'il pénètre dans la couche supérieure, elle cristallise à son tour.

On réussirait de même avec l'acétate et le sulfate de soude.

Il est à remarquer qu'il existe toujours entre les deux couches, après leur solidification, un espace qui reste liquide. Cet espace est d'autant plus étendu que l'attente a été plus longue. Il est dû sans doute à la diffusion des deux liquides l'un dans l'autre, diffusion qui a amené cette nouvelle zone intermédiaire dans laquelle ni l'acétate, ni l'hyposulfite ne sont saturés.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

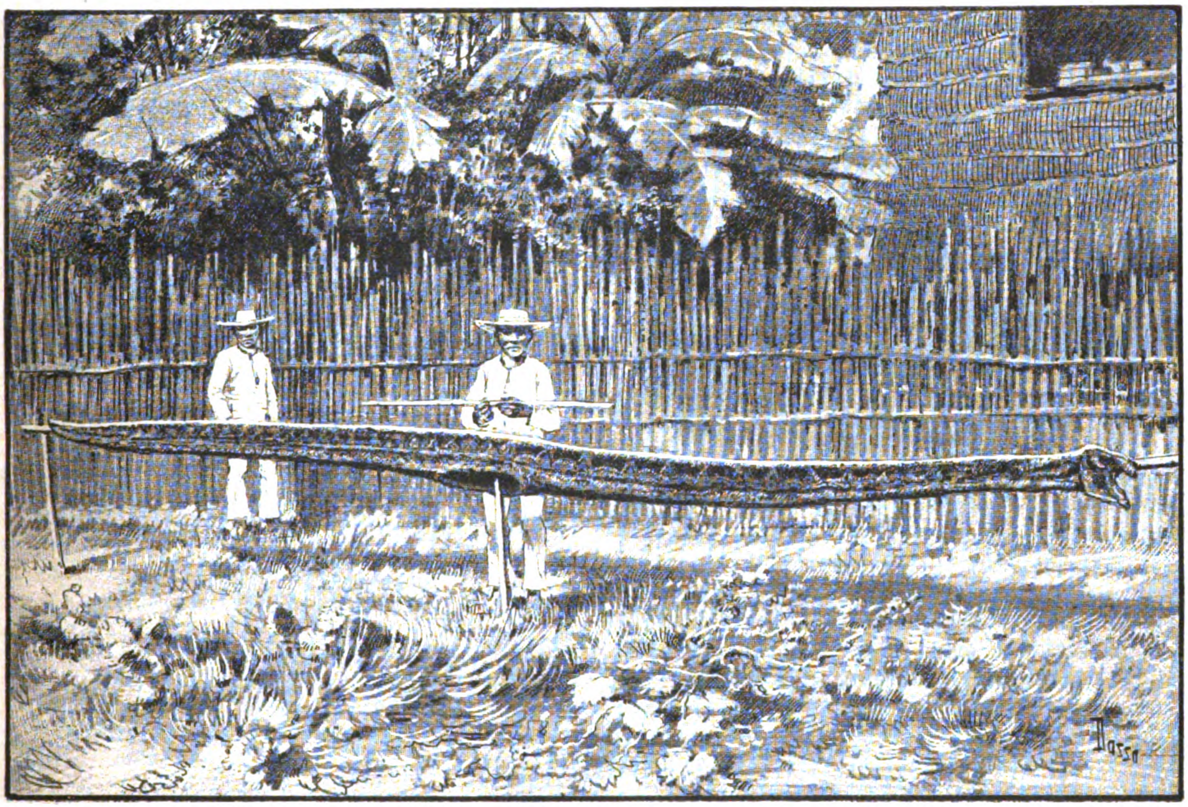
ZOOLOGIE

LES PYTHONS DES PHILIPPINES

Les boas ou pythons sont les plus grands serpents connus. Ils diffèrent des autres ophidiens venimeux en ce qu'ils n'ont pas de crochets à venin. Mais pour être privés de cette arme terrible, les pythons n'en sont pas moins redoutables par leur extraordinaire puissance musculaire.

La taille gigantesque des boas les a rendus un objet d'épouvante dans tous les pays où on les rencontre. Ils sont devenus particulièrement rares, car ils sont dans l'impossibilité de vivre plusieurs dans une même forêt, qui serait bientôt dépeuplée des gros animaux nécessaires à leur subsistance.

La plus connue des espèces, le *boa devin* ou *boa constrictor* est l'objet, de la part des indigènes, d'un culte religieux en Afrique, dans l'Inde et en Amérique. Sa longueur totale est de près de 4 mètres en moyenne, mais on en a trouvé des spécimens qui mesuraient de 7 à 8 mètres de longueur sur $0^{m},65$ de circonférence.



Les pythons des Philippines. — Peau d'un python capturé près de Manille.

Les récits des voyageurs sont remplis de détails sur les mœurs de ces énormes pythons. Souvent au milieu des hautes herbes et des broussailles on aperçoit comme un violent remous. Une sorte de longue et grosse poutre grise se remue avec vitesse. C'est le boa qui fait fuir devant lui des troupeaux de gazelles terrifiées.

La grande couleuvre de la Guyane, qui est un animal de cette famille, mesure 30 ou 40 pieds de long et d'un seul coup de sa queue elle peut renverser un homme. On a vu ce reptile avaler des chèvres et étouffer des cougouars, les tigres du nouveau monde.

La manière dont se nourrit le python n'est pas moins curieuse. — Sitôt qu'un animal passe à portée, le serpent se précipite et enveloppe rapidement sa proie de ses nombreux replis. On entend craquer les os de la victime qui bientôt est réduite à l'immobilité. Si celle-ci est trop volumineuse pour être avalée, le python l'entraîne contre un arbre et enfermant le tronc dans ses replis, il s'en sert comme d'un levier pour comprimer et moudre pour ainsi dire son bol alimentaire.

Le serpent allonge cet amas de chairs et d'os en forme de boudin de façon à en réduire le diamètre. Il l'imbibe de salive et commence à avaler sa victime en débutant par la tête et en aspirant. Quelquefois, la proie est si volumineuse que le reptile ne peut l'engloutir qu'à demi. Il faut alors que la portion déjà engloutie soit digérée pour que la déglutition totale puisse s'achever.

L'animal devient alors inerte sous l'influence de la digestion ; il gît sans mouvement pendant quatre ou cinq jours. C'est à ce moment qu'il est le plus facile de le capturer.

L'Afrique et l'Amérique n'ont pas seules ce charmant privilège de posséder des couleuvres d'une taille pareille, dont nos climats tempérés sont heureusement dépourvues.

A Bornéo et aux Philippines il existe des pythons d'une dimension considérable. Les plus petits mesurent 6 mètres de longueur et $0^{m},40$ environ de tour.

L'un des derniers capturés aux environs de Manille comptait $7^{m},50$ de la tête à l'extrémité de la queue et $0^{m},65$ de circonférence. La gravure ci-contre représente la peau de cet animal étendue sur des piquets.

On trouva dans le buisson où fut saisi ce reptile, quatre-vingt-neuf œufs. Ceux-ci étaient blancs, ovoïdes et recouverts d'une membrane parcheminée. Adhérents l'un à l'autre, ils formaient un long chapelet. Tous étaient fécondés et chacun contenait un embryon vivant de $0^{m},10$ de longueur.

Un serpent de cette dimension pouvait se rendre maître d'un buffle de taille moyenne, et broyer un homme en moins d'une minute.

MARC LE ROUX.

* * *

MÉTÉRÉOLOGIE POPULAIRE

Les Baromètres du Photographe

Dans la séance du 8 juin 1892 de l'*Association belge de Photographie* (section de Bruxelles), M. Alex. de Blochouse a donné quelques pronostics du temps, utiles aux photographes en campagne. Ils sont tous déduits de l'observation des animaux.

Si les poules s'abritent quand il pleut, dit-il, la pluie ne sera que momentanée. Si, au contraire, malgré la pluie, elles continuent à chercher leur nourriture, la pluie sera durable; si elles rentrent de bonne heure, le temps sera beau le lendemain; si elles s'attardent, signe de pluie. Les cousins voltigeant verticalement indiquent le beau temps; si leur vol est en zigzag, pluie; si les limaces portent de la boue, signe de pluie; si elles portent un brin d'herbe, beau temps; si la reinette pousse un cri particulier, beau temps; de même si celle que l'on tient en bocal monte à l'échelle et sort de l'eau. Si les vaches enfoncent leurs naseaux dans les haies, également signe de pluie. Il termine cette série d'observations en invitant les membres de l'Association à recueillir les pronostics basés sur les faits et gestes des animaux, et à vérifier ceux qu'il indique.

On peut tout d'abord ajouter qu'il y aura orage lorsque les mouches agacent les bêtes et les gens, ce que je constate en écrivant ceci. Mais il est d'autres pronostics basés sur des phénomènes météorologiques ou sur des proverbes qui gardent une certaine valeur reconnue par de longs siècles d'expérience et qu'il me semble bon d'indiquer. Si l'abondance en pareille matière ne fait pas de bien, elle ne saurait faire de mal.

La coloration du coucher du soleil a fourni de nombreux pronostics : ciel rosé, annonce de beau temps; teinté de vert, présage de vent et de pluie; rouge mauvais temps; jaune brillant, vent; jaune pâle, humide; gris cendré, beau temps.

Pour cause de paresse on regarde moins souvent l'aurore; cependant quand l'aube se montre étincelante au-dessus d'un massif de nuages élevé sur l'horizon, toutes les présomptions sont au beau, alors qu'elles indiquent le mauvais quand l'inverse a lieu, c'est-à-dire que l'aube paraît lumineuse au ras de l'horizon et que de lourdes draperies de nuages la surplombent.

Le halo solaire ou lunaire est le signe d'un temps incertain. Ciel obscur, vent; ciel bleu léger, beau temps; ciel pommelé, courte durée.

Nuages vaporeux, beau temps avec brises légères; fortement accusés, grand vent; couleur d'encre, pluie; légers et traversant des masses épaisses d'autres nuages, vent et pluie; les élevés se mouvant dans une direction opposée à celle des inférieurs, changement dans la direction du vent.

Arc-en-ciel du matin : pluie sans fin.
Arc-en-ciel du soir : il faut voir.
(CAHIER, *Quelque six mille Proverbes.*)

Et un autre proverbe précise en disant :

L'arc-en-ciel du soir
Fait beau temps paroir.
(*Recueil* de GUNTHER.)

Ce proverbe est météorologiquement très facile à expliquer. Pour la bise nous avons :

Quand il fait de la bise
Il en pleut à sa guise.
(*Calendrier des bons laboureurs* pour 1618.)

Le proverbe du brouillard demeure très réel :

Brouillard qui ne tombe pas
Donne pour sûr des eaux en bas.
(*Almanach perpétuel.*)

La bruine a aussi sa valeur :

Bruyne obscure
Trois jours dure,
Si elle poursuit
En dure huit.
(*Calendrier des bons laboureurs* pour 1618.)

Le dimanche nous indique le temps de la semaine :

Du dimanche au matin la pluye
Bien souvent la semaine ennuye.
(*Ibid.*)

L'été vaut la peine qu'on le note, puisque c'est la pleine saison du photographe.

Quand en esté le haut coq boit
La pluye soudain vient et paroist.
(GAB. MEURIER, *Trésor des sentences.*)

La grêle et le grésil attirent également notre attention :

Blanche gelée est de pluie messagière.
(BOVILLS, *Proverbes.*)

Oncques grêle ne faillit au grésil,
Non plus que le père au fils.
(*Adages françois.*)

Je passe sous silence l'hiver, les photographes restent plutôt à l'atelier durant cette saison. Mieux vaut regarder la lune :

Au cinq de la lune on verra
Quel temps tout le mois donnera.
(*Calendrier des bons laboureurs* pour 1618.)

Quand la lune se fait dans l'eau
Deux jours après il fait beau.
(*Ibid.*)

La lune pâle est pluvieuse,
La rougeâtre est toujours venteuse,
La blanche ameine le temps beau.
(*Almanach perpétuel.*)

Je passe les comparaisons que l'auteur fait de ces colorations avec les femmes. Si amusantes qu'elles soient, elles n'ont rien à voir en photographie.

Rouge vespre et blanc matin
Est la joie au pèlerin.
(*Prov. Gallic.*, manuscrit.)

Et l'on pourrait ajouter au photographe aussi.

Quant à la pluie, elle abonde en pronostics.

Quand il pleut et le soleil luit
Le pasteur se rejouit.
(GAB. MEURIER, *Trésor des sentences.*)

Après vent pluye vient.
(*Ibid.*)

Qui trop se fie au gracieux serain
Souvent lui coule la pluye à val les reins.
(*Ibid.*)

Rosée matutine
Pluie serotine.
(*Prov.* de BOUVELLES.)

Quand le soleil se joint au vent
On voit en l'air pleuvoir souvent.
(*Almanach perpétuel.*)

Quand en été les nues vont
De la terre en contre-mont,
Ou quand la terre n'est mouillée
Au frais matin de la rosée,
Dy hardiment, selon ta guide,
Que ce jour là sera humide.
(*Ibid.*)

Il ne faut pas oublier que l'automne est la meilleure saison du photographe en campagne. Les proverbes aussi nous l'affirment :

Septembre est le mai d'automne.
(*Almanach* de Math. LAENSBERG du XVIIe siècle.)

Et puisque j'ai commencé cette série par des pronostics déduits de l'observation des animaux, je terminerai par un proverbe rentrant dans ce programme :

Araignée du matin :
Chagrin.
Araignée de midi :
Plaisir.
Araignée du soir :
Espoir.

C'est sur ce mot *espoir* que je termine : espoir de beau temps pour demain, espoir que la pluie ne vous causera aucun chagrin, et que le soleil de midi vous procurera beaucoup de plaisir... et de bons phototypes.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

LA MACHINERIE THÉATRALE

LA TOUR ENCHANTÉE

SUITE (1)

Les marches s'empilent les unes sur les autres, exactement comme un éventail fermé. Il faut ajouter que la longueur des marches diminue en montant, car on devait ménager une place pour la rampe. Chaque marche porte, clouée sur le rampant, son fragment de rampe qui figure en même temps le limon.

La rampe tient le minimum de place. Elle est constituée par une armature de fer, dont les ajours sont remplis par une feuille de zinc découpé. Le tout représente six millièmes d'épaisseur, qu'on ajoute autant pour le jeu et pour les dix-neuf marches, on obtiendra 0^m,23 à déduire de 1^m,25, dimension de l'emmarchement du bas. En haut, l'escalier n'a plus que 0^m,92, mais cette diminution l'élance, le fait paraître plus élevé.

L'axe en fer se prolonge dans toute la hauteur du bâti, et s'appuie sur le plancher inférieur où il est consolidé. A hauteur convenable, il est pourvu d'une roue horizontale, conique et dentée. Cette roue est calée sur un tube qui entoure l'axe et qui passe au travers du moyeu de la première marche qui est également calée sur le tube, de sorte que ces deux organes sont dépendants l'un de l'autre. La roue dentée reçoit le mouvement d'un pignon conique fixé sur un arbre horizontal et mû par une manivelle. Le rapport du pignon à la roue est de 1 à 2 pour diminuer l'effort, car le nombre de tours à décrire est très réduit; on n'a pas à se préoccuper de la vitesse à obtenir.

Lorsque la roue dentée entraîne la première marche, celle-ci est munie d'une saillie qui entraîne la seconde marche. La seconde marche, par le même procédé, entraîne la troisième, et ainsi de suite jusqu'en haut.

On notera que le dos de la marche est peint en ton de muraille, sombre et terne, tandis que la face ou contre-marche a reçu une décoration pourpre et or très éclatante.

Le mouvement commence par le bas, d'avant en arrière. L'escalier compte dix-neuf marches, presque une révolution et demi, il y a quatorze marches par révolution. La première marche décrit un tour et demi, et vient se placer à la gauche du spectateur; la deuxième marche décrit le même parcours, moins l'espace occupé par la première, et ainsi de suite, en diminuant d'une marche. La dix-neuvième et dernière ne s'avance que de l'espace de deux marches. Ces deux marches, représentant la vingtième et la vingt et unième, sont réunies en une seule et forment palier. Ce palier, qui est calé à demeure sur la tige de fer, et par conséquent immobile, supporte l'actrice. La tige dépasse de 0^m,50 la plate-forme et soutient une armature en fer, un garde-fou auquel se tient la princesse, dans les mouvements, restreints d'ailleurs, auxquels son rôle l'oblige.

---

(1) Voir le nº 249.

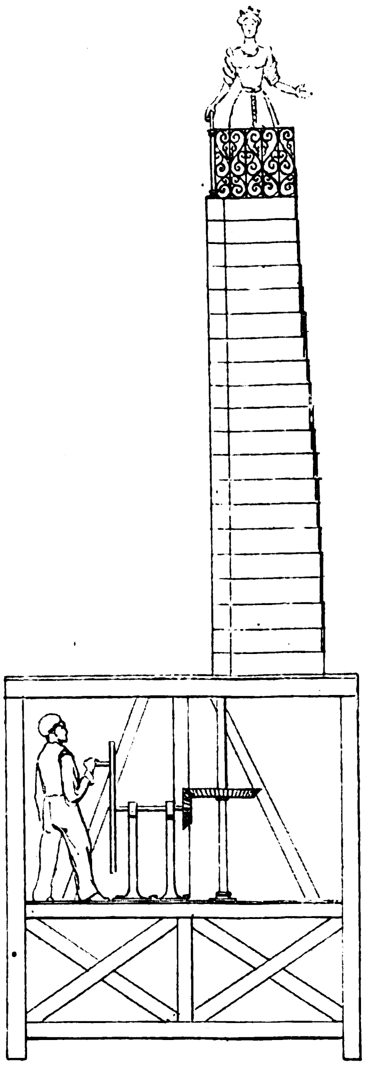
On a réuni les deux marches supérieures en une seule pour laisser un espace plus grand aux évolutions de l'actrice qui occupe ainsi un secteur de 1^{m},25 au grand côté.

La dix-neuvième marche se crochète automatiquement sous le palier, à la place exacte qu'elle doit occuper. Cette disposition a pour but d'arrêter le mouvement, sans quoi l'escalier, en vertu de la vitesse acquise, tournerait quelque temps encore après l'arrêt de l'axe moteur.

Les moyeux en hêtre sont à frottement doux sur la tige en fer; leurs surfaces de rencontre sont légèrement convexes pour diminuer les points de tangence; le glissement est assuré par de la plombagine.

Le bâti qui supporte l'escalier est disposé pour passer dans la largeur de la rue. L'escalier replié représente comme épaisseur maxima la largeur de chaque marche au rampant 0^{m},66 environ. L'ensemble descendait facilement dans les dessous sans qu'on fût obligé de démonter les chapeaux de ferme, ni les sablières, mesures auxquelles un chef machiniste ne se résout qu'en dernier ressort; une semblable opération a pour premier résultat d'augmenter le mouvement de devers sur la face. Nous avons déjà eu l'occasion de parler de cette tendance trop fréquente dans la machinerie des dessous, qui est surtout due à la pente du plancher de scène. Peu à peu, les pièces verticales qui soutiennent la scène s'inclinent vers le mur de cadre, en dépit des chaînages multipliés qui partent du mur du lointain et ramassent les différentes places. Ce chaînage est établi par des organes spéciaux qu'on nomme crochets d'écartement. Ce serait parfait, si ces crochets demeuraient continuellement en place, mais on est obligé de les enlever en maintes occasions, comme pour le passage du bâti.

La tour et son bâti demeuraient donc dans les dessous. Au moment utile, le plancher de scène s'ouvrait en filant sous les levées, la princesse s'installait de plain-pied sur son palier et la tour montait jusqu'au niveau arrêté. Le bâti était fixé et le changement à vue se faisait sur le tableau. Le décor qui précédait ne prenait qu'un plan du théâtre; il s'enlevait à vue, pendant que le tapis de mer roulait sur l'avant-scène appelé par un fil qu'actionnait un machiniste posté dans le trou du souffleur.



La tour enchantée.
L'escalier replié et son bâti.

Le truc de la tour était en fin d'acte. On replaçait à la main les marches, qui reprenaient leur première position, et le tout fonçait dans les dessous, jusqu'à la représentation du lendemain.

Le sol sur lequel reposait la première marche de l'escalier était relevé de 1^{m},20 au-dessus du niveau du théâtre, c'est-à-dire que le bâti ressortait d'autant. Cette disposition aurait pu nuire à la stabilité, mais il demeurait encore 1^{m},80 de bâti engagé entre les glissières, ce qui empêchait toute oscillation. Le poids à soutenir était peu considérable, l'actrice était choisie, petite et svelte, pour donner plus d'échelle à la tour, et pour charger d'autant moins.

La hauteur de 4 mètres, 4^{m},50 avec les créneaux, donnée à la tour, serait ridicule en plein air, et ressemblerait tout au plus à une taupinière; mais, dans l'espace restreint d'une scène, il n'en est pas de même, cela constitue déjà une certaine altitude. On ne doit pas oublier que la tour, comme nous l'avons dit, était surélevée de 1^{m},20 au-dessus du plancher de scène, pour les besoins de la perspective

La façade qui cachait l'armature était indépendante du bâti. Elle se composait de deux châssis se recouvrant pour dissimuler les profils chantournés, représentant les découpures d'une muraille en démolition. Elles reposaient sur un pivot placé derrière la ferme de mer; au signal, les châssis s'abattaient; la tour semblait se fendre en deux et l'escalier commençait sa révolution qui prenait fin lorsque les deux moitiés de la tour avaient disparu derrière les fermes de mer.

Aussitôt arrivait la barque du prince Belazor, construction en bois et en toile, montée sur deux paires de galets, dont les gorges s'engagent sur deux conducteurs ou rails en bois. Ces rails s'élèvent et s'abaissent, décrivant une certaine sinuosité en hauteur; c'est ce qu'on nomme un chemin de mer. Le bateau promené sur ces conducteurs semble animé d'un léger mouvement de tangage.

La colombe, qui apporte le message, est construite en carton, habillée de plumes. Un mouvement d'horlogerie, à l'intérieur, actionne les deux ailes. Un machiniste, placé sur un pont volant, guide l'oiseau au bout d'un fil très mince de laiton.

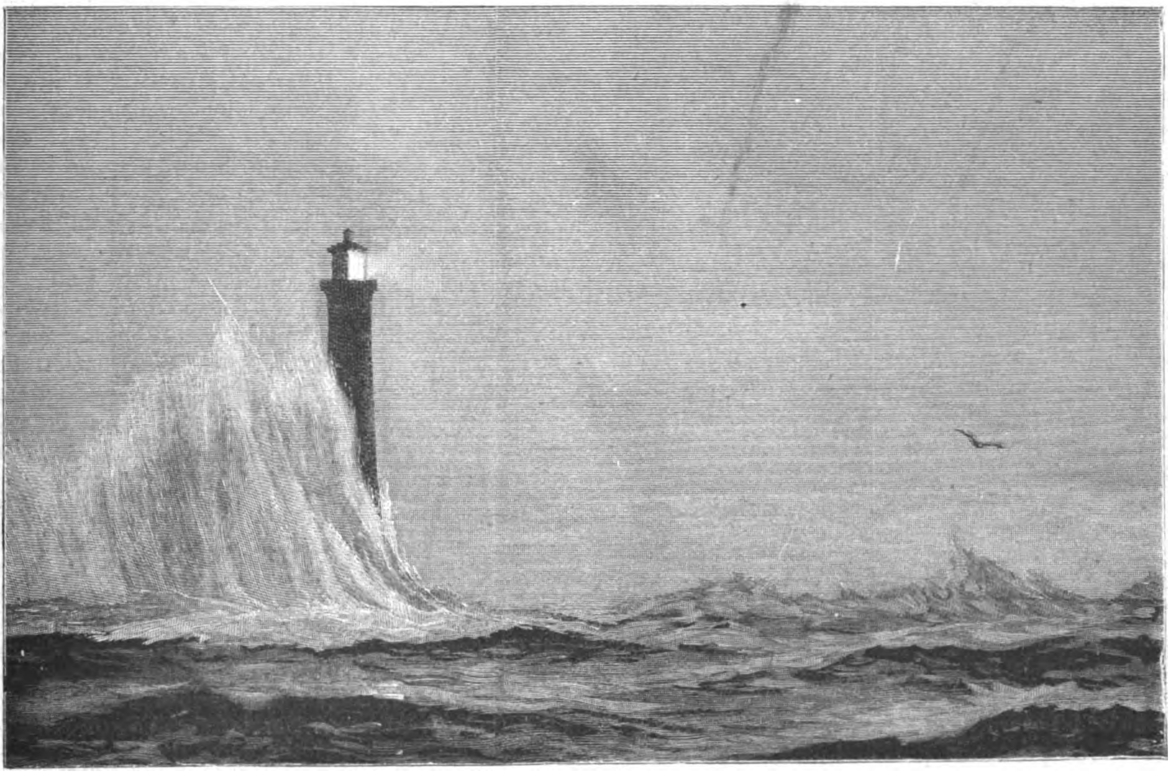
(à suivre.) GEORGES MOYNET

ART NAVAL

LES PHARES ANGLAIS

Les phares anglais sont placés sous la direction de deux grandes compagnies : *Corporation of the Trinity House of Deptford Strand*, pour l'Angleterre proprement dite, et la *Corporation of the commissioners of Northern Light House*, pour l'Écosse. Ce sont ces compagnies qui sont chargées non seulement de l'entretien des phares, mais aussi de nommer les pilotes destinés à prendre la direction des navires au voisinage des côtes.

L'origine de la Trinity House remonte fort loin et les débuts de cette association sont fort curieux. Elle fut créée, en effet, sous Henri VIII ; ses membres avaient d'abord pour office de prier et de pleurer pour les malheureux marins dont les navires s'abîmaient sur les côtes anglaises. Puis, peu à peu, la corporation se mit à éclairer ces mêmes côtes, pour diminuer le nombre des naufrages. Il n'y avait pas seulement une question philanthropique dans cette entreprise, il y avait aussi une question financière et commerciale. La Trinity House, donnant aux navires la sécurité pour la navigation au long des côtes, les frappait en même temps d'un droit très élevé, si bien que la compagnie devint rapidement fort riche. Ce fut Jacques Ier qui fit revenir ces bénéfices à l'État en vendant ou louant aux particuliers le droit d'élever des phares sur la côte.



Les phares anglais. — Le phare de l'île de Wight.

Pendant longtemps le nombre des phares anglais fut très restreint; mais, peu à peu, à mesure que les nations voisines, et en particulier la France, augmentaient l'éclairage de leurs côtes, on vit de nouveaux phares s'élever de l'autre côté de la Manche, et aujourd'hui si l'Angleterre est un peu inférieure à la France sous ce rapport, cela tient particulièrement à l'administration spéciale de la Trinity House.

Les phares, répartis sur toute la côte, sont de différents ordres, suivant les indications qu'ils ont à donner aux navigateurs. D'une façon générale, le navire qui vient du large, au moment où il approche de la terre, doit toujours apercevoir un feu, feu de premier ordre, qui lui indique la présence du rivage et l'avertit par conséquent de prendre des précautions minutieuses pour naviguer sans encombre. Autant que possible, ces phares à longue portée sont distribués sur des points suffisamment rapprochés les uns des autres pour qu'en aucun endroit il ne soit possible de naviguer au voisinage de la terre sans en être aussitôt averti par la présence d'un de ces feux.

Alors se présente au navire, qui continue de s'approcher, de nouveaux points lumineux qui lui signalent les différents accidents de la côte, ce sont les phares de deuxième ou de troisième ordre, plus ou moins rapprochés, plus ou moins intenses, suivant que la partie de la côte sur laquelle il se trouve est plus ou moins dangereuse. Les caps, les écueils, les bancs de sable sont ainsi signalés et les feux se succèdent de façon à permettre aux navires de se diriger sûrement, même dans les chenaux les plus étroits.

Enfin, à l'entrée des ports se trouvent de nouveaux feux, très faibles, puisque le navigateur en sera toujours rapproché, et qui indiquent l'entrée des ports.

Telle est dans son ensemble l'organisation des différents cercles lumineux disposés autour des côtes. Notre gravure représente un de ces phares, le phare de l'île de Wight, phare de premier ordre destiné à annoncer l'approche de la côte.

Dans de prochains articles, nous parlerons des différents feux employés pour différencier les phares et de la vie des gardiens de phares.

B. LAVEAU.

* * *

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

—

LES GLACIERS

SUITE ET FIN (1)

Fonte des glaciers. — La fonte des glaciers s'opère par leur base, soit dans les vallées, soit dans les parties des montagnes qui dépassent la limite des neiges éternelles. Elle varie nécessairement selon la température de l'air, et elle est moins sensible à de grandes hauteurs que dans les régions inférieures. Agassiz, en fixant des pieux dans un glacier, a pu apprécier la quantité dont son niveau s'abaisse annuellement par la fonte. Il a trouvé une fonte annuelle de 3 mètres à 3$^{\text{m}}$,5 dans la partie moyenne du glacier de l'Aar. Dans le mois d'août seul, 1 mètre de glace fondit; en hiver le phénomène fut nul. M. Charles Martins a trouvé sur le glacier du Faulhorn que la fusion moyenne de la neige s'élevait à 30 millimètres par jour au mois d'août, ce qui donne 0$^{\text{m}}$,90 en un mois, et celle de la glace à 38 millimètres, ce qui donne plus de 1 mètre dans le même temps.

Les eaux qui prennent naissance à la surface du glacier s'infiltrent par ses crevasses et par d'innombrables fissures extrêmement étroites que son tissu renferme. Agassiz compare un glacier à une immense éponge, qui se sature et s'égoutte alternativement, suivant la quantité d'eau qu'il reçoit.

Le liquide provenant de la fonte des glaciers s'accumule sous les glaces, et finit par en sortir, en formant des ruisseaux ou des torrents, qui s'échappent du talus terminal. La couleur de l'eau des ruisseaux ou torrents glaciaires est caractéristique : elle n'est pas limpide comme l'eau des sources, mais chargée de sédiments qui trahissent la nature des roches rencontrées par le torrent. Les roches granitiques donnent à l'eau un aspect laiteux, comme on l'observe pour les sources torrentielles de l'Arve et du Rhône, qui sortent chacune d'un glacier des Alpes. Une teinte verte des eaux du torrent dénote un lit de roches serpentineuses, une couleur noirâtre, un lit de schistes noirs. Tous ces torrents entraînent avec eux les boues provenant des roches que le frottement du glacier a réduites en poudre dans son mouvement de progression.

Le terrain qui porte les glaciers n'a pas assez de chaleur propre pour contribuer à les faire entrer en fusion; mais les sources qui s'échappent du sol avec une température un peu plus élevée que les eaux de pluie, et celles qui proviennent de la fonte des parties superficielles du glacier pendant les mois les plus chauds de l'année, enfin les eaux des ruisseaux qui se précipitent des flancs des vallées et s'engouffrent dans les fissures des glaciers, les rongent en dessous, et creusent parfois en ces points de larges cavités, dans lesquelles il s'établit des courants d'air continuels, par suite de la différence de température entre l'air extérieur et celui qui remplit ces excavations. Il arrive, de cette manière, sous le glacier, des bouffées d'air à la température de $+6$ à 7° : cet air, léchant les parois inférieures, contribue puissamment à élargir les cavernes et conduits primitivement creusés par les eaux seules. Schlagintweit put s'avancer sous une voûte existant au glacier de Marcel jusqu'à plus de 200 mètres. Hugi a exploré une cavité de près d'un quart de lieue carrée, sous les glaciers d'Uraz, au pied du Titlis, et il a constaté que ces voûtes immenses ne s'appuient sur le sol que par quelques puissantes colonnes. Un fait analogue avait déjà été observé en 1751, sous le glacier de Grindelwald, par Altmann.

LOUIS FIGUIER.

---

(1) Voir les nos 248 et 249.

* * *

RECETTES UTILES

UNE MACHINE A VAPEUR SOUS LOUIS VII. — On a découvert, à Helsingfors, en Finlande, en creusant pour les fondations d'un immeuble, une machine bien extraordinaire. On trouva dans un énorme coffre, à ferrures compliquées, une grande quantité de vieille ferraille méthodiquement rangée, tubes et tringles de différentes dimensions, et un rouleau assez volumineux de parchemin, couvert d'écriture. Le parchemin fut porté à un des premiers magistrats de la ville, M. Nicolas Rizeff. Le manuscrit commençait par ces mots : « Suger, prêtre de l'abbaye de Saint-Denis a dit... », suivait en latin un traité très complet et très détaillé sur la vapeur considérée comme force et ses usages. La ferraille n'était autre chose que l'amas des pièces démontées, cylindres, pistons, etc., d'une machine à vapeur rudimentaire. Presque toutes portaient l'inscription suivante : « Suger, père de la France, a fait. » On sait que Suger reçut de Louis VII le titre de « père de la patrie. »

UN BATEAU A VAPEUR EN ALUMINIUM. — Le métal de l'avenir commence à être employé par toutes les industries. On vient de construire uniquement avec cette matière un petit bateau à vapeur. Il est long de 6$^{\text{m}}$,30, large de 1$^{\text{m}}$,60 et l'hélice, aussi bien que la machine et la coque, est en aluminium. Le moteur est chauffé par le pétrole et développe 2 chevaux-vapeur. Le principal avantage de ce métal est sa légèreté; ajoutons aussi son aspect brillant et blanc qui doit entrer en ligne de compte lorsqu'il s'agit de bateaux de plaisance.

Nouveaux emplois du sucre. — En Angleterre le sucre, exempt d'impôts, ne se vend que 15 centimes la livre de 450 grammes; le sucre raffiné, 25 centimes et la cassonade, 10 centimes.

Beaucoup de cultivateurs mêlent du sucre dans les barbottages donnés à leurs chevaux, qui, paraît-il, s'en trouvent très bien.

Mais ce n'est pas tout.

On a découvert au sucre la propriété de donner au ciment ou au mortier, ou au plâtre auquel on le mélange, une dureté inconnue jusqu'à ce jour; il suffit de mélanger parties égales de chaux éteinte en poudre avec cassonade additionnée d'eau.

Une autre propriété précieuse, récemment découverte dans le sucre, c'est la propriété de préserver les chaudières des machines à vapeur des incrustations de tartre qui constituent un danger continu.

Ciment blanc. — On obtient un ciment de même espèce que le Portland, mais blanc, en broyant ensemble 3 parties de craie et une partie de kaolin, chauffant au rouge et broyant de nouveau. Ce ciment possède toutes les propriétés hydrauliques du bon Portland, mais il n'a guère que la moitié de sa ténacité. Si par des améliorations on peut donner cette qualité, il pourra servir avec du sable blanc, du talc, etc., à faire du marbre artificiel.

◆

ETHNOGRAPHIE

LE PEUPLE FOULA OU POULBÉ

Trois voyageurs français, les lieutenants de vaisseau Mage et Mizon, et le chirurgien de marine Quintin, après de longs voyages dans le Soudan occidental, nous ont donné des renseignements précis sur les « Pouls » ou « Foulas » qui habitent cette région.

« Foula » est le radical des innombrables noms par lesquels on désigne les tribus disséminées sur un territoire d'environ 4,500 kilomètres : Foula, Fouli, Felata, Fellata, Felan, Fellani, Fellatni, Fellahin, Fouladon, Foulani, Foulfouldé, Fouta, Poulo, Poular, Hal-Poular, Fourba, Pholey, Peul, Peuhl, etc... Au Sénégal, ils se disent Poullo comme individu, Foullée comme race. Il en existe dans le Darfour, dans les « Rivières du sud », Nunez, Pongo, Mellacorée et sur les bords de la Bénoué, c'est-à-dire que la zone où on les rencontre atteint un millier de kilomètres de largeur; mais ils sont fort clairsemés dans la partie du Soudan français dite Foula-Dougou ou « pays des Foula ». Poul (Poul-bé) veut dire « rouge » ou « doré ».

Ceux des Foula qui paraissent avoir gardé les traits de la race pure, notamment dans le Boudou, ont la peau de nuance rouge ou bronzée, et la forme de leur visage diffère peu de celle des Berbères : figure ovale, cheveux crêpés, bouclés ou même lisses, nez droit, lèvres petites et assez minces. Parmi les femmes, on trouve de nombreux spécimens d'une beauté parfaite, telle que la conçoivent les artistes d'Europe, et la régularité des traits emprunte un charme de plus à la douceur du regard et du sourire, à la grâce des mouvements, à la noblesse du maintien, au goût qui préside à l'ajustement et au costume.

La forme de leur crâne rappelle celle des Fellahs du Delta du Nil, et mainte Foula de la Sénégambie dispose sa coiffure comme celle des statues égyptiennes. Ptolémée les appelait Leucaethiopes « Ethiopiens blancs », les considérant comme tout à fait distincts des nègres, dont ils diffèrent autant par les mœurs que par les traits et la couleur de la peau. Ils changent volontiers de résidence, sans esprit de retour; ils déploient un talent incomparable pour se faire suivre des troupeaux qu'ils ont razziés, et leur religion primitive semble avoir été la « boolâtrie », à en juger par le soin religieux qu'ils donnent à leurs bouveries.

Quelques-uns des bergers foula ont l'apparence hébétée que donne la vie d'isolement avec les animaux; mais, prise en masse, la race déploie une intelligence remarquable. « Ils se distinguent presque tous par la noblesse des idées et l'élévation poétique du langage. » Ils n'ont pas tardé à devenir d'excellents agriculteurs et éleveurs, d'habiles forgerons et couteliers.

Leurs tisserands fabriquent avec le coton des tissus d'une très grande finesse; les corroyeurs préparent une grande variété d'ouvrages en cuir; leurs bijoutiers travaillent avec succès les métaux précieux; charpentiers et maçons déploient autant d'activité que d'expérience dans la construction des cases, et leurs lances en fer, à manche serti de cuivre, ne se retrouvent point chez d'autres peuples.

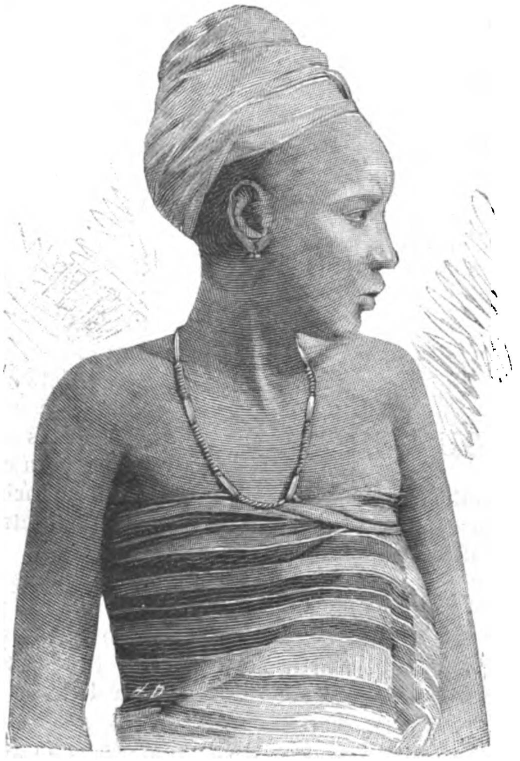
Comme guerriers, ils peuvent lutter comme les plus vaillantes tribus africaines.

L'histoire ne nous parle que des invasions récentes des Foula, en voie d'asservir tout le centre de l'Afrique au nom du Koran. Sont-ils Nigritiens d'origine et le teint clair de leur visage doit-il s'expliquer par des croisements avec des Arabes et des Berbères? Viennent-ils de la Nubie, de l'Égypte, comme le croit L. Mizon, ou du versant méridional de la Berbérie? Barth leur donne pour berceau les oasis du sud du Maroc et du Touat. Faut-il chercher au contraire leurs ancêtres dans la famille malaise ou hindoue? D'aucuns en font même des fugitifs errants comme les Tsiganes d'Europe. Nos lecteurs choisiront entre ces diverses hypothèses, nous nous bornerons à constater que cette race de pasteurs se répandit rapidement jusqu'au Soudan occidental, où elle importa le grand bœuf à bosse et une espèce de moutons à poils, non originaires de cette partie de l'Afrique.

Au XVI^e siècle, on les trouve sur les bords du Sénégal, au Fouta-Toro; ils se croisent avec les nègres Ouolofs et Mandingues, et le nouvel élément apporte à la race mélangée des Toucouleurs des idées plus arrêtées, plus pratiques, un plus grand développement musculaire et l'amour du sol et de l'agriculture.

Deux siècles plus tard, l'aristocratie religieuse des Toucouleurs ou Pouls, mêlés de noirs, se constitua sous Abdou-el-Kader, en une puissante démocratie, qui domina tout le bassin du Sénégal. On sait comment s'est écroulé l'immense empire des Toucouleurs si énergiques, si ambitieux et si redoutés de leurs voisins; mais les Foula n'en dominent pas moins encore du cap Vert au lac Tchad.

Ils se rangent avec fierté dans la classe des peuples blancs, malgré leur coloration, qui varie depuis la nuance dorée jusqu'à la teinte du café au lait ou du chocolat clair. Comme intelligence et comme caractère ils sont supérieurs aux nègres et montrent plus de sensibilité et de propension au dévouement que les blancs.



Le peuple foula.
Femme de la race blanche des Foulanis.

Ce qui fait leur infériorité réelle, c'est le manque de prévoyance, de suite dans les idées, de force de volonté. Un proverbe africain dit pourtant que si l'on introduit une jeune Foula dans une famille, fût-ce comme captive, elle devient toujours maîtresse de la maison.

Le Foula porte le tabé, sorte de robe, et une espèce de caleçon; il se coiffe ordinairement d'un turban ou d'un chapeau de paille.

Les femmes portent un pagne de couleur éclatante qu'elles serrent à la ceinture et un petit boubou, ordinairement blanc. Leur tête est couverte d'un long voile blanc ou bleu; elles affectionnent l'ambre, dont elles font des colliers et qu'elles mêlent à leurs cheveux; les captives ont un simple pagne qui entoure à peine le corps. Leurs pieds et leurs mains sont d'une petitesse remarquable; leurs grands yeux bordés de longs cils ont une expression de douceur incomparable; leur taille est généralement mince; leurs poignets et leurs chevilles sont chargés de bracelets.

Hommes et femmes se distinguent par une grande propreté; cases, vêtements, ustensiles de ménage, sont à chaque instant lavés et nettoyés. Excessivement jaloux, les Foula placent les cases de leurs femmes à l'intérieur de leurs habitations et personne n'y doit pénétrer.

Lorsqu'un Foula se marie, il donne aux parents de sa future le prix de la dot, qui est ordinairement de dix captifs pour une femme libre, de deux pour une femme esclave. Dans ce dernier cas, la nouvelle mariée ne change pas de condition, travaille pour son maître, et va seulement coucher et manger chez son mari jusqu'à ce que celui-ci ait pu la racheter, ce qu'il fait généralement quand elle enfante un garçon.

Lorsqu'un Foula meurt, le cadavre, après avoir été lavé, est enveloppé dans un morceau d'étoffe, puis enterré couché sur le côté gauche, la tête tournée vers l'orient. Après l'inhumation, la veuve et les enfants tuent un ou plusieurs bœufs, suivant la condition du défunt, et en distribuent la viande, avec du couscous, aux habitants du village.

Les champs sont cultivés avec soin; les terrains destinés aux rizières surtout sont profondément labourés, puis divisés en carrés séparés par de petits murs en terre qui servent à retenir les eaux. Lorsque le riz ensemencé a atteint une certaine hauteur, on le transplante dans les espaces restés vides; quand il est près à mûrir, on fait écouler l'eau.

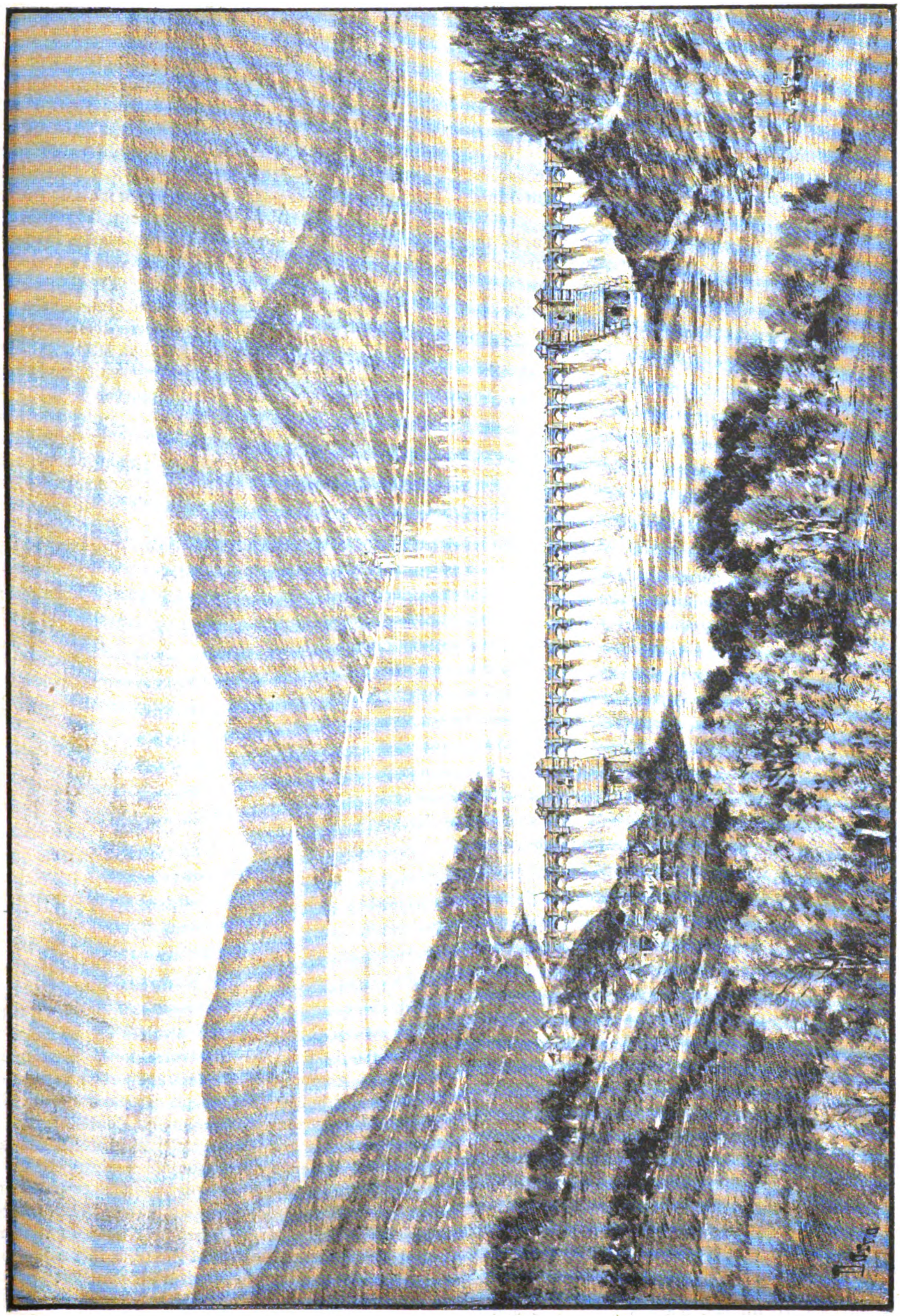
Les femmes filent dans la belle saison le coton qu'elles ont récolté et le teignent pour en faire des pagnes. M. Brosselard-Faidherbe nous apprend qu'avec de l'écorce du baobab qu'elles laissent tremper pendant deux ou trois jours et qu'elles divisent en petits filaments, elles font des cordes excessivement solides, d'une régularité étonnante et d'une longue durée.

Notre ami J. Girard de Rialle affirme que les esclaves pouls jouissent d'une situation très supportable, n'étant ni maltraités, ni soumis à des fantaisies tyranniques ou dégradantes; ils combattent à côté des hommes libres et sont affranchis à la mort de leur maître ou à l'occasion de fêtes et d'heureux événements.

Les Foula, Poulou, Foulani, sont d'une honnêteté sans égale et ne ressemblent guère à ce point de vue à leurs voisins noirs. Musulmans fervents, ils ont adopté les costumes, les habitations, les mœurs des Arabes et manifestent un goût prononcé pour l'instruction. Dans leurs nombreuses écoles on enseigne la lecture, l'écriture, l'arithmétique, ainsi que l'arabe et le koran.

Ceux des Haoussa (Soudan) ne donneraient pas leurs filles en mariage aux nègres, mais ils prennent volontiers pour femmes de jolies négresses : de ces unions naissent des « négroïdes. »

N'oublions pas un des caractères distinctifs de la constitution intérieure des Foula : leur division en castes, dont les unes composées d'indigènes pur sang



Les eaux potables de Liverpool. — Le lac de Vyrnwy.

occupent une situation prépondérante et les autres, composées d'étrangers assimilés ou métis, sont considérées comme inférieures. Dans les premières sont compris les marabouts, les lettrés, les forgerons, chaudronniers, bijoutiers, armuriers, chasseurs, guerriers, courtisans et pêcheurs. La deuxième catégorie renferme les individus d'origine ouakoré ou mandingue, les menuisiers, encore idolâtres ou errants, et les courtiers qui sont des étrangers incorporés, les tisserands, cordonniers, tailleurs, chanteurs et mendiants.

Cette classification convient bien à un peuple, nomade à l'origine et qui aurait eu pour berceau un pays au climat différent de celui des régions tropicales; elle n'a pas peu contribué à faire supposer que les Foula étaient peut-être originaires de l'Archipel asiatique.

V-F. MAISONNEUFVE.

◆

TRAVAUX PUBLICS

LES EAUX POTABLES DE LIVERPOOL

LE LAC DE VYRNWY

Nous parlions dans nos derniers numéros de questions qui intéressent au plus haut point la population parisienne : les eaux potables et les sources qui les donnent. Nous avons vu combien de temps il a fallu, combien de travaux préparatoires ont été nécessaires, avant qu'on se soit décidé à entreprendre les travaux qui devaient donner à la population de la grande métropole l'eau potable dont elle a besoin.

Les mêmes problèmes se posent à peu près dans toutes les grandes villes; la seule différence vient de la solution qu'on sait y donner ici ou là. A Liverpool, par exemple, depuis longtemps, la population s'étant accrue dans des proportions considérables, l'eau potable manquait presque absolument. Aujourd'hui il y en aurait plutôt pléthore, puisque la ville s'alimente à un lac qui contient mille fois plus d'eau qu'il est nécessaire à sa ration journalière estimée à 59 millions de litres. Comparez ces chiffres à ceux de Paris.

Le vendredi 15 juillet, le duc de Connaught, troisième fils de la reine Victoria, inaugurait ce nouveau réservoir dont les travaux ont mis dix ans à s'accomplir. Depuis vingt-cinq ans, la question de l'alimentation d'eau potable se posait à Liverpool, mais bien qu'un assez grand nombre de projets aient été déjà proposés et discutés ce fut seulement en 1880 qu'on fit le premier pas définitif dans l'exécution du travail.

C'est sur la proposition de M. l'ingénieur Deacon que fut adopté le projet du lac de Vyrnwy et c'est cet ingénieur qui, depuis lors, a dirigé l'exécution de cette œuvre immense. La vallée de Vyrnwy, dans le comté de Montgomery, se trouve à environ 68 kilomètres de Liverpool, à vol d'oiseau, et semble avoir été autrefois occupée par un lac, d'après l'aspect de son sol marécageux et dénudé. La rivière qui lui a donné son nom est tributaire de la Severn. C'est cette vallée que M. Deacon proposait de transformer en un immense réservoir par la construction d'une digue dans sa partie la plus basse de façon à la barrer complètement. On formait ainsi un lac long de près de 9 kilomètres, large de 300 mètres et pouvant contenir 12,130 millions de gallons. Rempli, ce réservoir pouvait alimenter Liverpool à raison de 180 millions de litres par jour. C'est cette entreprise qui vient d'être heureusement achevée dans le courant du mois de juillet.

La digue qui barre complètement la vallée est longue de 390 mètres, et porte un viaduc large de 6m,60. Sa hauteur au-dessus du niveau du nouveau lac est de 4m,60; le niveau est à 28m,30 au-dessus du fond de la vallée; l'épaisseur de la digue est à son pied de 40 mètres. La première pierre de cette œuvre gigantesque a été posée le 14 juillet 1881.

Son aspect général est rendu imposant par la présence de trente et une arches elliptiques de 9 mètres de portée à travers lesquelles le trop-plein de l'eau s'écoule en formant une cascade d'un aspect grandiose.

La vallée qui a été inondée possédait le petit hameau de Llanwddyn; aujourd'hui il repose en paix au fond du lac. Autour du lac se trouvent des collines, richement boisées par place et les eaux qui en découlent sont plus que suffisantes pour assurer les 180 millions de litres à fournir à Liverpool.

Tout autour du lac, la Compagnie a acheté une bande de terrain sur laquelle elle a fait construire une belle route de voitures de plus de 18 kilomètres de long; elle a fait reboiser quelques collines et a donné ainsi à la contrée un nouvel aspect qui poussera peut-être les habitants à venir y construire des maisons.

(à suivre.) L. BEAUVAL.

◆

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE

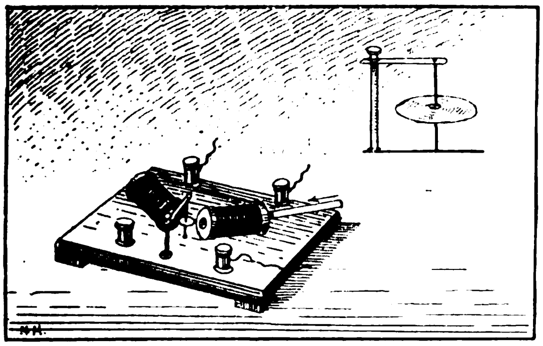
DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ (1)

Il y a un mois, nous avions le plaisir d'annoncer à nos lecteurs que les courants alternatifs allaient être employés dans l'exploitation du secteur des Champs-Élysées. Aujourd'hui nous sommes à même de leur faire savoir qu'un nouveau progrès se prépare. Le secteur de la Rive gauche sera éclairé de la même manière. Au point de vue du transport de la lumière l'excellence de ces courants est désormais établi. Mais il n'en est pas encore de même au point de vue du transport de la force. Les expériences exécutées aux frais de l'empereur d'Allemagne à l'exposition de Francfort, faites dans le but de résoudre ce problème, sur une distance follement exagérée de 175 kilomètres, ont infligé une sévère leçon aux savants teutons. Si le transport de forces est possible théoriquement par les courants alternatifs, il n'est pourtant pas réalisé comme on l'avait annoncé trop facilement.

---

(1) Voir le nº 246.

Grâce à la complaisance de quelques physiciens, qui s'étaient rendus à Francfort, où on les avait choyés, et qui ont rempli presque tous les journaux scientifiques français du récit pompeux des expériences auxquelles ils avaient assisté, le bon public avait cru que la force motrice avait été transportée à 175 kilomètres de la chute du Necker avec un rendement prodigieux.



Revue des progrès de l'électricité.
Fig. 1. — Appareil pour la comparaison des champs tournants.

Après bien des hésitations, la commission scientifique teutone a fini par publier son compte rendu, d'où il résulte qu'on n'ose même pas donner le rendement de ce transport de force, qu'on avait si pompeusement annoncé comme une huitième merveille du monde. Le désastre est d'autant plus complet que la Commission a la singulière naïveté de donner minutieusement les détails du transport de lumière qui aurait été d'environ 75 pour 100. On n'a insisté que sur l'importance numérique du progrès obtenu par un bon isolement.

Ayant protesté dans les colonnes de la *Science illustrée* et ailleurs contre les récits qui étaient accueillis avec une si grande facilité, quoiqu'ils portassent des signes évidents de fraude et d'exagération, nous devons enregistrer cette déconfiture facile à prévoir, et qui, nous l'espérons, mettra un terme à l'engouement de certains personnages pour les escamotages scientifiques d'outre-Rhin.

Cet échec ne tient pas tant à la nature des choses qu'à la mauvaise foi des Allemands, qui sont plutôt occupés à dissimuler l'origine des nouvelles méthodes de transport de la force à distance, que de la manière de tirer parti des principes permettant de constituer avec les courants alternatifs des moteurs sans distribution, ou si l'on aime mieux des champs tournants.

Comme nous l'avons expliqué dans ces colonnes, le premier de ces champs tournants est le gyroscope électro-magnétique, qui a été présenté à l'Académie des Sciences dans la séance du 19 avril 1881, et qui a été accueilli par l'illustre compagnie avec une faveur marquée.

On peut donner à ces champs tournants une forme qui permet de les comparer facilement avec ceux que M. Ferraris a constitués huit ans plus tard. La figure 1 représente la combinaison simple qui permet de faire cette comparaison à peu de frais.

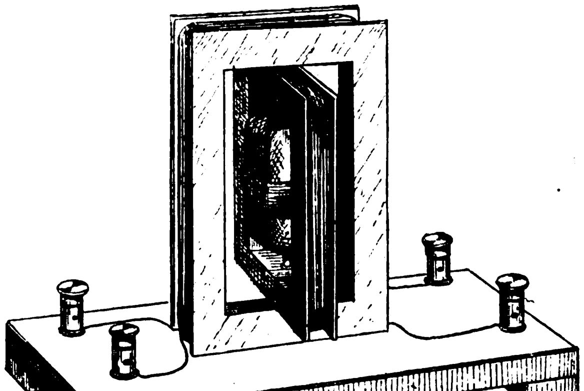
L'appareil que nous proposons de construire se compose de deux bobines à angle droit et de quatre bornes. Si on attache les bornes 1 et 2 aux deux pôles soit d'un alternateur, soit d'une bobine de Rumhkorff on fera passer le courant dans la bobine A et la bobine B restera hors du courant.

Si on laisse les choses dans l'état, la roue ne se mettra point en mouvement, le champ tournant ne sera point constitué. Mais si on pousse le fer de manière à ce qu'on obtienne une projection polaire, sortant de la bobine, le champ tournant se manifestera très facilement.

La bobine A porte deux enroulements, le premier dans lequel circule le courant alternatif, et le second auquel est attelé l'enroulement unique de la bobine B. Si on réunit les bobines 3 et 4 par un fil, le courant alternatif laissé dans la bobine A produira un courant d'induction qui aimantera la bobine B, on aura deux aimantations à angle droit, agissant avec une différence de phase, et l'on se trouvera dans le cas des champs tournants de M. Ferraris. Rien ne sera donc plus aisé que de comparer numériquement les utilisations dynamiques produites par chacun des deux systèmes mis successivement en expérience avec le même courant.

On pourrait exécuter d'autres expériences en intercalant soit un condensateur, soit une résistance liquide, soit une résistance métallique graduée. Cette intercallation pourrait se placer tant sur ce courant alternatif que sur le trajet des courants d'induction qui en sont dérivés. Avec une disposition facile à imaginer, on pourrait même faire varier l'angle des deux bobines étudiées comparativement.

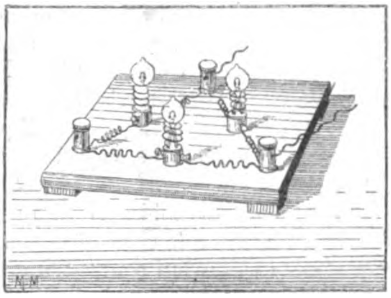
Nous devons ajouter que les deux appareils, que nous venons de condenser en un seul, ont été construits isolément, et viennent d'être mis dans le commerce par M. Ducretet.



Revue des progrès de l'électricité.
Fig. 2. — L'appareil de M. Ducretet.

L'appareil représenté dans la figure 2 est à deux cadres qui font un angle droit, et à l'aide desquels on peut réaliser encore des champs tournants différents. Quatre bornes permettent de faire circuler dans chaque cadre un courant indépendant, qui peut être soit continu, soit alternatif. On peut s'arranger pour que ces courants aient entre eux une différence quelconque de phase en employant les moyens usités.

Les expériences consistent à déterminer dans quel cas le solide symétrique placé à l'angle des deux cadres entre en rotation. Les circonstances de l'expérience varient évidemment suivant que l'on prend un morceau de fer doux ou un morceau d'acier et qu'on soumet le mobile à l'action d'aimants permanents ou alternatifs convenablement placés. On peut à l'aide de cet appareil répéter toutes les expériences du gyroscope électro-magnétique, en se bornant à utiliser un seul des deux cadres pour y lancer des courants d'induction.

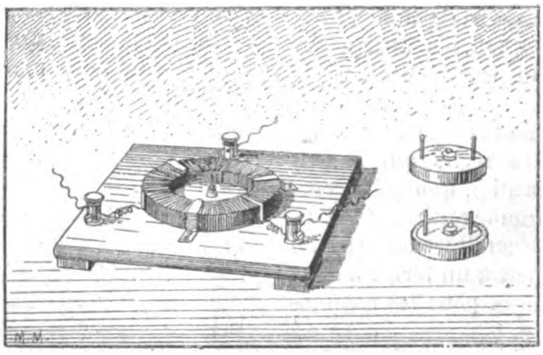


REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.

Fig. 3. — Lampes d'incandescence allumées alternativement par des courants triphasés.

Généralement, on a beaucoup exagéré l'influence des enroulements supplémentaires et des masses de cuivre. Les courants parasites que l'on utilise de la sorte sont bien loin d'avoir une énergie motrice comparable à celle des agents magnétiques mis en action, et ne servent guère qu'à déguiser les emprunts faits aux premiers champs tournants.

Cette circonstance vient d'être mise en évidence dans deux appareils que M. Ducretet a imaginés. Cet habile ingénieur a transformé une dynamo ordinaire en générateur donnant très simplement ces courants. Cette transformation suppose l'adjonction à l'axe de trois colliers et de trois prises aboutissant sur l'anneau mobile aux trois extrémités d'un triangle équilatéral. Si l'on attelle les trois prises A, B, C, aux trois bornes A, B, C, on verra les trois lampes d'incandescence s'illuminer alternativement pendant la durée de chaque rotation, de sorte que ces intermittences lumineuses mettent en évidence les phases différentes de leur production.



REVUE DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ.

Fig. 4. — Champ tournant produit par les courants triphasés.

Si on attelle les trois prises aux trois forces A, B, C, de l'anneau représenté dans la figure 4, on verra l'équipage mobile en cuivre exécuter une rotation autour du pivot. Mais si on ajoute une partie de fer, la rotation prendra une énergie incomparablement plus vive, et la différence des deux allures permettra de se faire une idée du rapport numérique des deux modes d'action.

W. DE FONVIELLE.

* * *

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

LA PERLE NOIRE

SUITE (1)

M. Tricamp leur fit remarquer que le morceau de papier carré rapporté anciennement de ce côté avait été décollé avec une extrême habileté, qui supposait chez l'opérateur l'intention de le recoller plus tard. En se haussant un peu, il parvint à glisser son bras par l'ouverture, et s'assura que le même travail avait été fait de l'autre côté, sur le papier de la chambre voisine, avec la même précaution, la même adresse et dans le même but évidemment!...

Dès lors, il n'y avait plus à douter c'était assurément de ce côté qu'il fallait supposer l'introduction du voleur, l'œil-de-bœuf étant assez large pour lui livrer passage.

M. Tricamp, descendu de son piédestal, se mit en devoir d'expliquer avec une extrême aisance toute la conduite du malfaiteur depuis son arrivée jusqu'à son départ.

« Le couteau, dit-il, placé à une égale distance du secrétaire et de l'œil-de-bœuf, est évidemment un échelon qu'il s'est préparé, pour l'ascension du retour plus difficile que la descente. Le fil de fer de la sonnette, brisé dès le début, quand il était à portée de sa main, a pu lui servir de corde et de point d'appui, non pas du côté où il eût mis en branle la sonnette, mais de l'autre, où il ne pouvait agiter que le cordon; et c'est en effet le fragment du fil, attenant au cordon, qui semble le seul tordu par cet emploi.

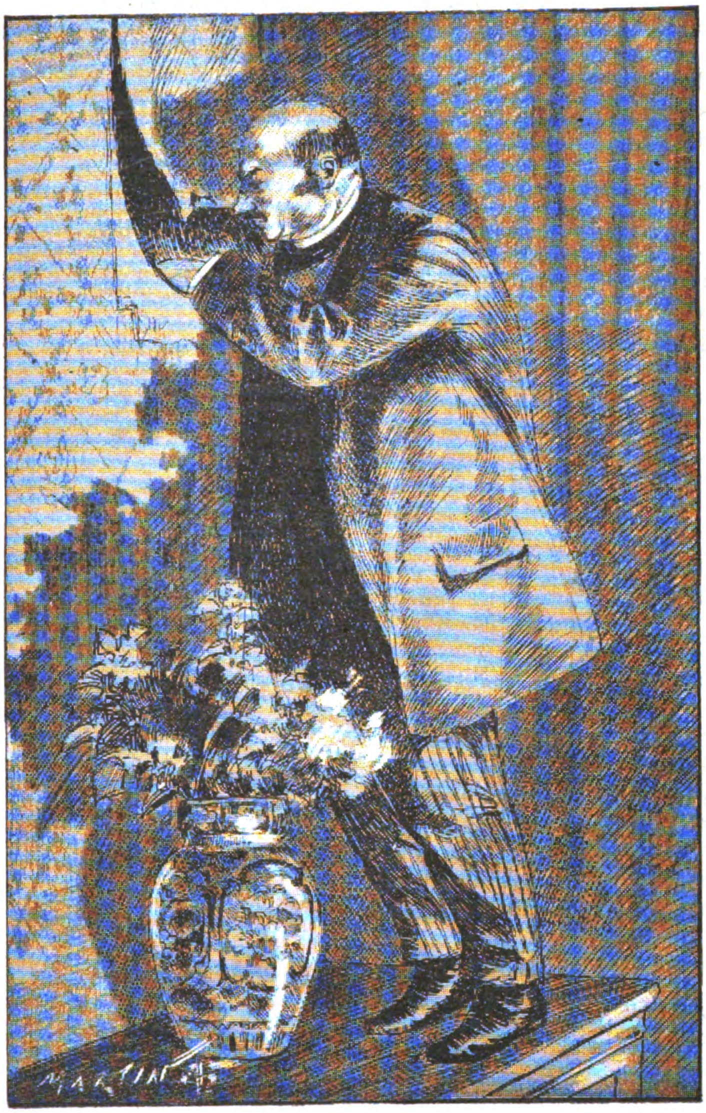
« Quant aux cartons effondrés sur le tapis et dont rien ne justifie le pillage, il est facile de comprendre que notre voleur, en grimpant pour sortir, a pu faire un faux mouvement et perdre l'équilibre; auquel cas il s'est raccroché au premier objet à sa portée.

« Or, le cartonnier étant plus haut que le secrétaire, répondait justement à ce besoin. Tandis que le pied droit portait sur le couteau, le pied gauche, balancé dans le vide, allait s'appuyer un moment sur le cartonnier qui vacillait..., et deux cartons glissaient sur le parquet... les deux cartons supérieurs, comme vous voyez, lesquels devaient naturellement tomber les premiers. Après quoi, raffermi par ce léger appui ; il a pu regagner l'œil-de-bœuf sans encombre ; et le cartonnier, soustrait à l'impulsion, a repris naturellement l'équilibre !

---

(1) Voir les nos 245 à 249.

« J'attribue au trouble causé par cette chute de cartons la négligence du voleur à recoller les fragments de tenture qu'il n'eût pas détachés avec tant de soin, s'il n'avait eu le projet de les rétablir dans leur état primitif. Tout cela ne vous semble-t-il pas rationnel, évident, clair comme le jour ? »



La perle noire. — Il parvient à glisser son bras par l'ouverture. (P. 252, col. 2.)

Balthazar et Cornélius n'écoutèrent pas sans une certaine admiration ce réquisitoire ingénieux.

Mais le premier n'était pas homme à s'extasier longtemps ; il ne voyait plus qu'une chose, son médaillon ; et, certain maintenant de la façon dont le malfaiteur était entré, il ne demandait plus à connaître que le chemin par lequel il était sorti...

« Patience, lui répondit M. Tricamp en savourant une prise, avec tout l'orgueil du triomphe ; maintenant que nous connaissons les procédés du voleur, assurons-nous de son tempérament.

— De son tempérament ! s'écria Balthazar..., nous avons le temps !...

— Oh ! pardonnez-moi, répliqua Tricamp, nous ne saurions mieux faire ; et monsieur, qui est un savant, me comprendra tout de suite. L'application des connaissances physiologiques aux enquêtes, informations et examens judiciaires, est un fait désormais accompli, monsieur, et qui ruine de fond en comble tout l'empirisme de la vieille routine...

— Mais, dit Balthazar, pendant que vous parlez, mon voleur court !

— Laissez faire, répondit M. Tricamp, nous le rattraperons ! Je dis donc que vous ne sauriez remonter sûrement à la source du crime, si vous vous privez volontairement de l'étude des caractères par lesquels le criminel s'affirme et se dénonce en quelque sorte lui-même.

« Et quel caractère, quelle marque, quelle estampille plus infaillible, monsieur, que celle du tempérament, qui se révèle tout entier dans les *nuances de l'acte ?* Rien ne ressemble moins à un vol qu'un autre vol, à un assassinat qu'un autre assassinat. Dans la façon dont le crime est commis, dans le plus ou moins d'esprit, de talent, de brutalité et de propreté qui préside à son accomplissement, soyez sûr que l'auteur signe son nom en toutes lettres. Il ne s'agit plus que de le déchiffrer.

« Ainsi, hier matin, sur deux servantes également suspectes d'avoir volé un châle à leur maîtresse, j'ai pu désigner la coupable à première vue. La voleuse avait le choix de deux cachemires ; l'un bleu, l'autre jaune ; elle avait pris le bleu ! L'une des servantes étant blonde et l'autre brune, j'étais sûr de ne pas me tromper en arrêtant la blonde : la brune eût évidemment choisi le châle jaune !

— C'est admirable ! dit Cornélius.

— Eh bien, ajouta Balthazar, dites-moi le nom de mon voleur ;... et vite, car j'ai la fièvre...

— Je ne vous dirai pas tout de suite le nom, reprit M. Tricamp ; mais, ce que je puis affirmer d'abord, c'est que le coupable en est à ses premières armes.. L'adresse avec laquelle ce papier est détaché du mur pourrait nous abuser un moment sur *ses facultés ;* mais le papier qui a séché sur place cinq ou six ans se décolle de lui-même si facilement, qu'il n'y a pas là grand talent. L'ouverture était pratiquée ; le mérite était donc de la découvrir ; et encore la vue du papier rapporté était-elle un indice plus que suffisant. Je ne parle pas de ce portefeuille si grossièrement éventré, ni de ce meuble forcé d'une façon brutale et sauvage! Tout cela est à faire hausser les épaules : c'est *travaillé* sans grâce et sans goût. Voyez-moi cette serrure qui pend! C'est lamentable!... Il n'a pas même su faire sortir le pène de la gâche. Il faut qu'il ait des outils de savetier; et ce n'est pas pardonnable, aujourd'hui que l'industrie anglaise nous fabrique des instruments si légers, si délicats, si commodes!... Ah!... messieurs, je vous ferai connaître, quand vous voudrez, des artistes qui vous forceront vos secrétaires de manière à vous enthousiasmer!

— Donc, dit Cornélius, c'est un novice?

— Évidemment..., et puis c'est un manant. Un voleur qui se respecte un peu, n'aurait garde de laisser un appartement dans ce désordre : il y mettrait plus de coquetterie... Saundersen, que nous avons exécuté l'autre jour, serait plutôt revenu, monsieur, pour remettre toute chose à sa place. Voilà l'artiste! J'ajouterai que ce personnage ne doit être ni très grand, ni très robuste. Je n'en veux pour preuve que l'emploi de ce couteau et du cordon de sonnette, là où un homme de vigueur et de taille raisonnables devait se hisser facilement, par la seule force du poignet. De plus, une main robuste eût enfoncé ce couteau d'un seul coup, tandis que notre voleur a dû frapper longtemps pour le faire pénétrer dans la cloison : voyez plutôt à l'extrémité du manche cet écrasement tout récent.

— C'est vrai! dit Balthazar, ébloui par cette profondeur de vues.

— Mais pourtant, objecta Cornélius, ce secrétaire dont le bois est en charpie?

— Eh! monsieur, s'écria Tricamp, voilà justement où se révèle la faiblesse! La véritable force est sereine et calme; car elle est sûre d'elle-même. Elle donne un coup de poing, un seul, sur un secrétaire arrondi, qui ne demande qu'à sauter, et il saute! Tandis que ceci est l'œuvre d'un impuissant qui perd la tête. L'objet résistait, il a frappé, cogné à tort et à travers; il l'a mis en fagot, en miettes, en bouillie... Pas de muscles, des nerfs!... Travail d'enfant, ou de femme.

— De femme?... s'écria Balthazar.

— Depuis que je suis ici, monsieur, répondit Tricamp, je n'en ai pas douté une minute. Et pour me résumer, ajouta Tricamp en prenant une dernière prise, c'est une jeune femme, car elle escalade — petite, car elle a besoin d'échelle — brune, car elle est rageuse — familière avec vos habitudes, car elle a profité du moment où vous étiez dehors pour agir à loisir; car elle est allée droit au tiroir qui contient l'argent, en négligeant les autres. Et enfin, si vous avez ici une jeune servante, ne cherchez pas plus loin : c'est elle!

— Christiane! s'écrièrent les deux jeunes gens.

— Ah! il y a donc une Christiane, dit M. Tricamp. Eh bien, c'est Christiane!... »

(*à suivre.*) VICTORIEN SARDOU.
de l'Académie Française

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 22 août 1892.

— *Un nouvel observatoire.* M. le général russe Venukof, qui est, on le sait, un des géographes les plus distingués et un des auditeurs les plus assidus de l'Institut, assiste à la séance.

Il annonce à plusieurs membres de la section d'astronomie que l'observatoire astronomique d'Abbas-Touman (41°46′ lat. N., 40°32′ long. E. Par.), dans la Transcaucasie, fondé par le grand-duc Georges Mikhaïlowitch, sera ouvert au mois de septembre prochain. M. Glasénap, professeur d'astronomie à l'Université de Saint-Pétersbourg, chargé par le grand-duc de l'installation des instruments, y a déjà mis à sa place un réfracteur de 29 pouces ou 228 millimètres de diamètre. L'observatoire est bâti sur une hauteur considérable. Ce précieux avantage permettra aux observateurs de se livrer de préférence à des études d'astronomie stellaire qui sont si difficiles à Poulkowa, à Moscou et à Kazan.

— *La séance. — A propos du choléra.* A trois heures et demie, la séance est ouverte sous la présidence de M. Duchartre, assisté de MM. Bertrand et Berthelot.

Sont présents : MM. Tisserand, Gaudry, Maurice Lévy, Potier, Fizeau, général Favé, Pasteur et Damour, c'est-à-dire onze académiciens sur soixante-dix.

La correspondance ne comprend que deux lettres émanant de MM. Léo Vignon, maitre de conférences à la Faculté des sciences de Lyon, et de M. le D^r Ferran, de Tortosa. L'une et l'autre sont relatives à des questions de science pure.

L'ordre du jour ne porte la mention d'aucune communication. Le président est sur le point de lever la séance lorsque M. Pasteur demande la parole pour la présentation à l'Académie d'un ouvrage de M. le D^r Daremberg. Cette étude traite « du choléra, de ses causes et des moyens de s'en préserver ». M. Pasteur fait à la Compagnie une analyse détaillée de ce travail, qui fait grand honneur à son auteur et qui est certainement, dit-il, l'ouvrage le plus au courant des progrès de la science moderne et le plus complet qui ait paru sur cette question.

A ce sujet M. Pasteur signale également à l'attention de l'Académie les récentes tentatives de vaccination anticholérique tentées sur l'homme et entreprises — nous en avons déjà parlé — dans le laboratoire de la rue Dutot par M. Haffkine et plusieurs autres bactériologistes.

La séance, qui a duré en tout quinze minutes, a été levée à quatre heures moins un quart.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

L'IMMOBILITÉ ÉTERNELLE DU FOND DE LA MER. — La publication récente, par MM. Murray et Renard, du rapport officiel sur les fonds marins provenant de la campagne du *Challenger*, semble confirmer d'une manière frappante le fait de l'immobilité des eaux profondes océaniques. Depuis longtemps déjà un de nos plus savants océanographes, M. Thoulet, professeur à la Faculté des sciences de Nancy, avait émis cette hypothèse en se basant sur divers motifs, et principalement sur la distribution verticale des densités réelles, *in situ*, au sein de l'Océan.

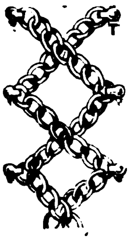
Dans le Pacifique méridional, au sud de Taïti, par 22° 21′ lat. S. et 152° 37′ long. E., la drague du *Challenger* a ramené d'une profondeur de 4,362 mètres une pierre qui est un fragment d'un ancien fond de mer. La surface supérieure de cette pierre est recouverte uniformément, sur une épaisseur de 0^m,02 environ, d'un couche de cendre volcanique, dont les particules sont dans un ordre de superposition qui prouve bien la complète immobilité des eaux profondes.

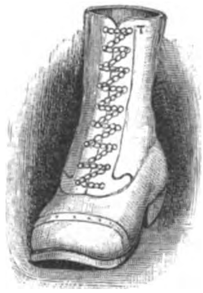
En effet, dans des eaux en mouvement, il est évident que les particules, de grosseur différente, auraient été diversement entraînées dans le sens horizontal par les courants, et qu'elles ne se seraient pas déposées ensemble au même point. Elles se sont classées par densités, c'est-à-dire d'après leurs vitesses de chutes respectives, les plus petites tombant avec le plus de lenteur, les plus grosses et les plus lourdes plus rapidement, et, les unes et les autres, sans éprouver la moindre déviation transversale.

M. Thoulet reproduit synthétiquement le phénomène, en agitant dans un tube de verre des cendres volcaniques de l'Etna avec du mica noir. Après avoir abandonné au repos le tube maintenu vertical, le dépôt s'est effectué dans l'ordre indiqué : d'abord le mica, et au-dessus les cendres par grosseurs décroissantes.

L'immobilité des eaux profondes étant démontrée par cette preuve directe paraît communiquer une probabilité plus grande à l'hypothèse de M. Thoulet, sur l'existence d'une circulation chimique verticale dans l'Océan.

Un nouveau lacet de soulier. — Ce lacet, que représente notre gravure, a, sur tous les autres, l'avantage immense de ne pouvoir se casser. C'est une simple chaîne métallique dont les anneaux sont passés dans les crochets. On gagne à ce système l'avantage de ne pas voir ses lacets usés par le frottement.





Le service de l'air froid a New-York. — Comme les Parisiens sur nos boulevards, les habitants de New-York éprouvent parfois une chaleur accablante dans leur cité aux immenses avenues.

Aussi ont-ils songé depuis longtemps à emmaganiser le froid et à le détailler au plus juste prix aux amateurs.

Plusieurs grandes usines à production de froid par un réseau de tuyaux, absolument comme s'il s'agissait de l'eau, du gaz ou de la vapeur, fonctionnent activement.

Un des traits caractéristiques du marché Washington, récemment construit, c'est l'appareil complexe de tuyaux qui circulent dans tout l'édifice et au moyen desquels l'air froid est fourni à chaque comptoir pour la viande et les autres denrées que la chaleur peut avarier.

Un nouveau corps phosphorescent. — Un jeune physiologiste, M. Charles Henry, bien connu par de savantes études sur les sensations, vient de réaliser la préparation industrielle d'un corps phosphorescent, le sulfure de zinc, que les chimistes avaient jusqu'à présent la plus grande peine à obtenir sous cet état de luminosité. Cette découverte recevra sans doute de curieuses applications ; en effet, le nouveau corps est inattaquable à l'eau et à l'air, insoluble dans l'ammoniaque et les acides faibles, caractères qui le distinguent profondément des sulfures de calcium employés jusqu'ici, lesquels s'altèrent à l'eau et à l'air, et sont, par suite, d'un usage très restreint.

Le sulfure de zinc, d'une belle luminosité vert blanchâtre dans la nuit, a un éclat tout à fait énigmatique dans le demi-jour ou le clair-obscur des lumières artificielles, et on songe de suite au parti qu'on en pourrait tirer, comme fard, en le mélangeant à la poudre de riz.

L'emploi de l'aluminium en imprimerie a donné lieu à quelques récents essais en Angleterre. On a trouvé que ce métal possédait une porosité, une finesse et une dureté qui, pour cet emploi, en faisaient l'équivalent de la pierre et le rendaient capable de recevoir des décalques, des reports, des dessins au crayon, de l'écriture et même de la chromo. Des plaques de tôle ou de fonte, recouvertes d'une couche d'aluminium, auraient pu subir le même traitement que le zinc et la pierre.

Les chutes du Niagara, d'après les calculs d'un savant allemand, auraient un débit moyen de 100 millions de tonnes de 1,000 kilos par heure, représentant une puissance de 16 millions de chevaux-vapeur. D'après le même savant, la production journalière de charbon dans le monde entier serait juste suffisante pour assurer le relèvement des eaux de ces chutes.

LES SAVANTS DU XIXe SIÈCLE

M. FÉLIX TISSERAND

M. le ministre de l'Instruction publique vient d'appeler à la direction de l'Observatoire de Paris M. Félix Tisserand, ancien directeur de l'Observatoire de Toulouse. Tous les journaux ont rappelé que depuis l'année 1878 cet astronome est membre de l'Académie des Sciences où il occupe le fauteuil de Le Verrier, mais aucun ne s'est aperçu que depuis l'année 1883 il est leur confrère. En effet, il dirige un journal mensuel le *Bulletin de l'Observatoire de Paris*.

Il est vrai ce bulletin ne s'adresse qu'à un public restreint d'astronomes de profession, mais il n'en est pas moins un journal qui contient un grand nombre de renseignements intéressant tous les gens studieux, et qui ne perdrait rien à sa valeur doctrinale s'il s'inquiétait davantage d'augmenter le nombre de ses lecteurs et par conséquent de son influence.

Le Verrier, qui était un calculateur hors ligne, un astronome de formules et de chiffres, n'avait pas dédaigné de créer un journal populaire et même un journal quotidien, qui contenait une foule de documents que les journaux politiques s'appropriaient, et que l'Observatoire ne publie plus depuis sa mort. Car à cette époque la météorologie a été séparée de l'astronomie, et elle a emporté avec elle, en quittant ce magnifique établissement, l'organe qui le mettait en rapport avec tout le grand public s'intéressant aux choses du ciel.

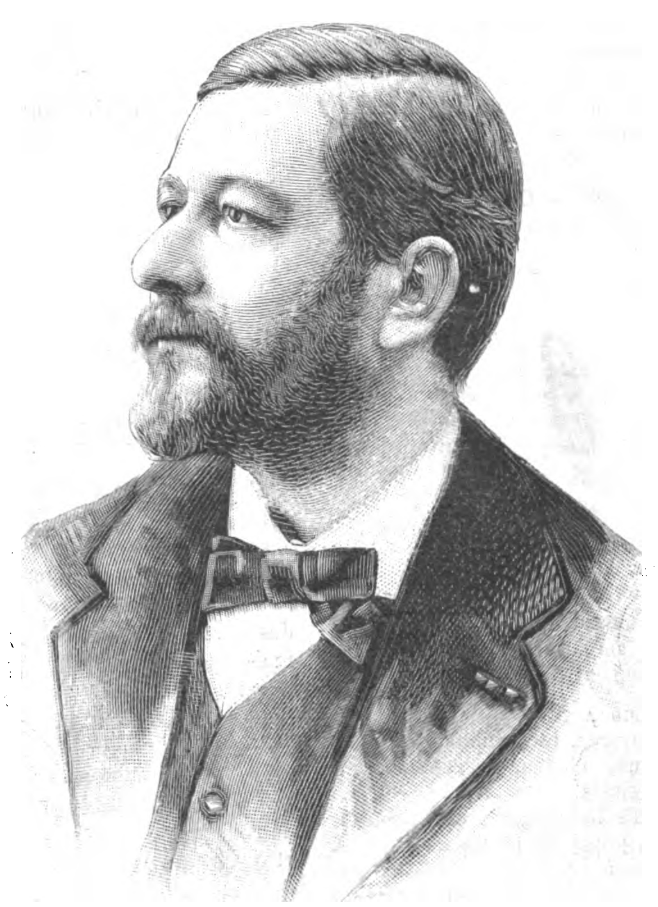
On aurait pu réparer le mal, au moins en partie, en communiquant chaque semaine à l'Académie des Sciences les faits intéressants constatés ou survenus pendant la semaine. C'est ce qu'Arago avait l'habitude de faire avec un talent remarquable. Quoique moins soigneux de tenir le public au courant des nouvelles d'outre-terre, Le Verrier ne négligeait aucune occasion sérieuse pour s'acquitter de cette mission. Malheureusement, on a pris l'habitude de ne communiquer au public que les observations personnelles aux astronomes de Paris et des divers observatoires français. Encore le fait-on généralement sous une forme tout à fait abstraite !

Mais, qu'on le veuille, ou qu'on ne le veuille point à l'Académie, nous vivons à une époque de grande publicité. La télégraphie électrique fonctionne à toute vapeur, et nous met au courant des découvertes de de nos émules pendant que les chefs de l'astronomie française, sont en villégiature ! Les résultats des observations de Mars en opposition favorable, circonstance rare et prévue d'avance, nous sont donnés par des télégrammes publiés par les journaux américains, et dont aucun n'est commenté à l'Académie. Nous avons des nouvelles des faits constatés au Pérou, en Californie, et même en Australie par des feuilles étrangères, et nous ne savons rien de ce qui se passe dans les observatoires payés par le budget de la République française !

Quoique le grand Arago fût un ennemi du gouvernement de Juillet et un républicain ardent, le chef du parti républicain, Louis-Philippe fit construire une magnifique salle de conférences à l'Observatoire. Là, tous les jeudis, le tout Paris d'alors venait admirer l'éloquence avec laquelle un des plus illustres hommes de la terre parlait des choses du ciel.

Quand vint le coup d'État, Napoléon III n'osa chasser Arago de l'Observatoire, qu'il avait si longtemps rempli de sa gloire. Mais à peine le vieux lion était-il mort, qu'on démolissait la tribune qu'il avait illustrée. C'est sur les ruines de l'amphithéâtre où l'on donnait le cours d'astronomie populaire que les architectes de l'Empire ont construit les salons du directeur.

L'Empire a disparu, mais aucun ministre républicain n'a songé à réparer la grande ruine qu'il avait fait à l'Observatoire. Ajoutons que l'arrêté du Bureau des longitudes qui établit le cours, et qui a plus de soixante années de date, n'a point été rapporté. Il existe encore !



M. Félix Tisserand, Directeur de l'Observatoire.

Le Verrier avait senti le besoin de réparer cette lacune. Il avait imaginé de donner à l'Observatoire les séances de l'Association scientifique de France. Mais cette initiative tourna contre lui, et on lui en fit un crime lorsque, à la suite d'une intrigue, on jeta hors de l'Observatoire de Paris le plus grand astronome de France.

S'il est vrai que M. Wolff écrive en ce moment l'histoire de ce grand établissement scientifique, le plus ancien qui existe, le plus important de tous, celui qui a été le théâtre des luttes les plus acharnées et des découvertes les plus admirables ; celui qui, depuis le grand Cassini, sollicite l'attention du monde savant et de l'autre, que de scènes il aura à décrire, de pensées à évoquer, que de leçons merveilleuses à donner ! Ah ! si ces pierres, dont les plus vieilles furent alignées par l'architecte Perrault, l'ennemi de Boileau, si ces pierres avaient une langue, que de chroniques intéressantes elles auraient à nous raconter !

Pour en revenir à M. Tisserand, que nous avons un peu perdu de vue, nous dirons que ce savant fit partie de l'expédition envoyée au Japon en 1874, sous la direction de M. Janssen pour y observer le passage de Vénus. En 1884, il fut le chef d'une expédition analogue qui opéra dans la Martinique.

C'est à l'École normale, sous M. Puiseux, qu'il a appris les mathématiques. Il a appliqué les méthodes modernes, telles que les quaternions d'Hamilton, à la résolution des problèmes astronomiques ; il a donné une nouvelle démonstration moderne des principes de la mécanique céleste. Il a mis Laplace à la mode du jour et au niveau des progrès de notre analyse fin de siècle.

W. MONNIOT.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

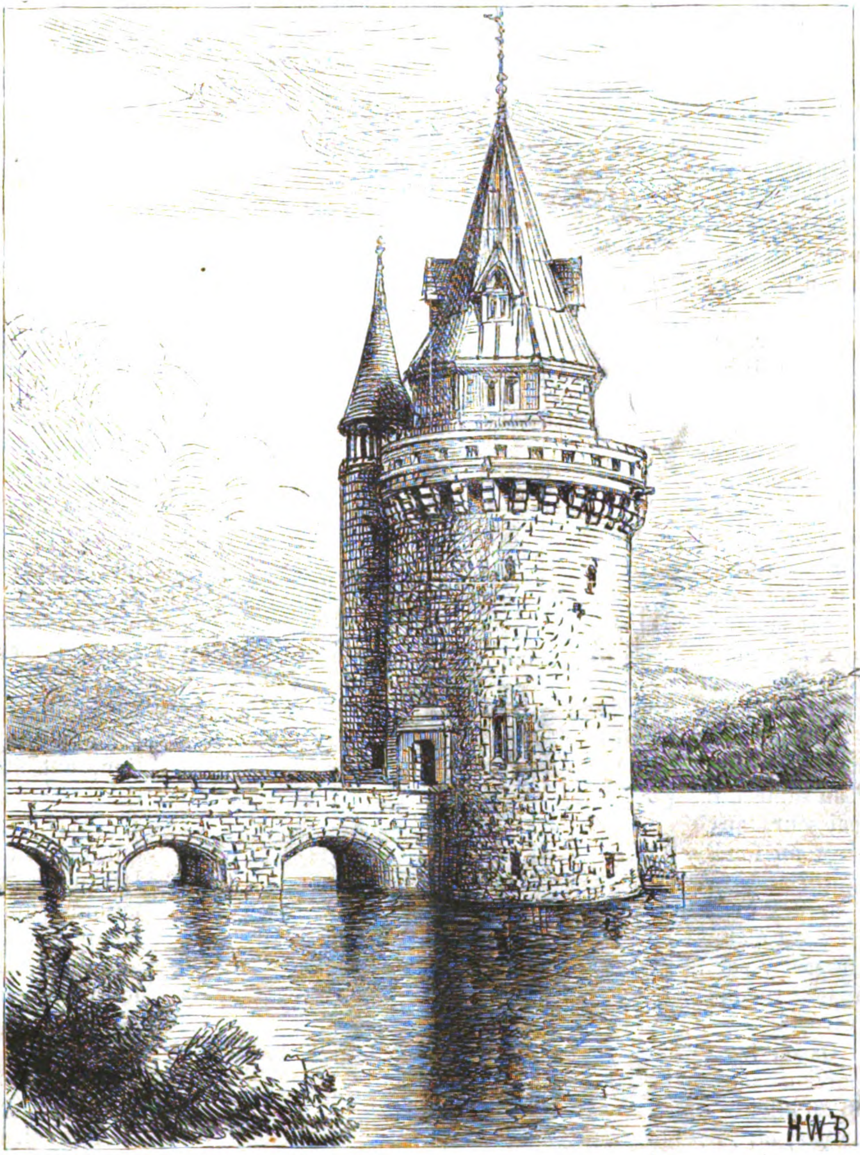
TRAVAUX PUBLICS

—

LES EAUX POTABLES DE LIVERPOOL[1]

L'AQUEDUC ET LES RÉSERVOIRS

L'aqueduc s'amorce sur la rive droite du lac, à environ 1,500 mètres de la digue, par une tour que notre dernière gravure montrait dans le lointain. La tour élévatoire qui a été construite en cet endroit répond à deux besoins : d'abord elle puise l'eau du lac à un niveau suffisamment distant de sa surface pour qu'elle soit déjà à peu près pure; ensuite elle est destinée à faire une première purification de cette eau en arrêtant les matières et débris de toute sorte qui peuvent s'y trouver. Les purificateurs (*fig.* 2) sont cylindriques, leur diamètre est de 3 mètres, leur hauteur de 8m,30. Leur surface est recouverte d'une épaisse couche de fils de cuivre très serré. L'eau filtre doucement à travers ce lacis et s'y débarrasse de ses plus grosses impuretés. La tour s'enfonce de 16 mètres sous l'eau et est à 50 mètres environ des rives du lac. Sa hauteur est de 53 mètres et son diamètre à la base de 16 mètres. Elle ressemble dans son ensemble aux tours italiennes et rappelle vaguement celles qui ornent les châteaux des bords du Rhin.



LES EAUX POTABLES DE LIVERPOOL. — La tour d'amorçage.

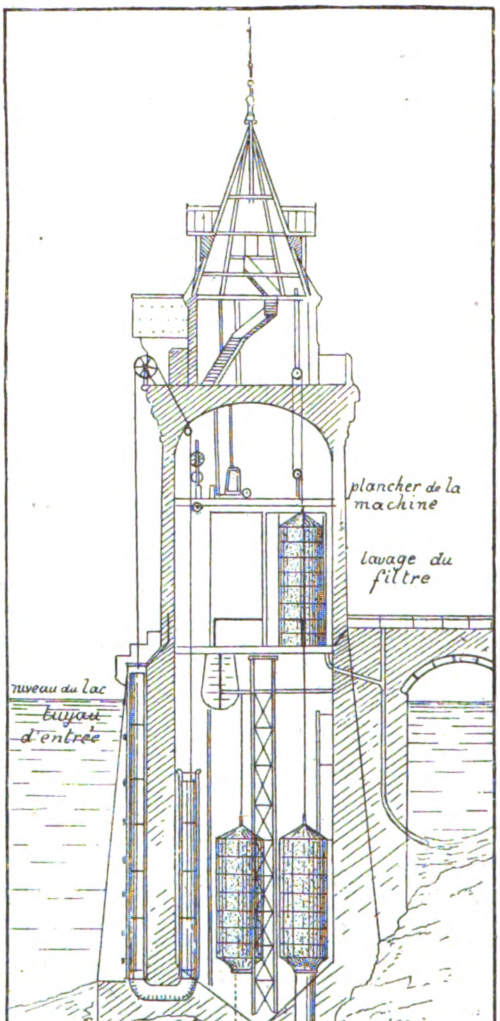
A partir de cette tour, l'eau destinée à Liverpool a un long parcours à faire. L'aqueduc est long de 102 kilomètres, du lac de Vyrnwy au réservoir Prescot, et de 116 kilomètres jusqu'à l'hôtel de ville de Liverpool. Le niveau du lac est à 241 mètres au-dessus du niveau de la mer et le niveau du réservoir de Prescot est à 92^{m},30. Cet aqueduc est le plus long du monde, il a 48 kilomètres de plus que le fameux aqueduc de Claude. Il consistera, après son achèvement, en un système de trois séries de tubes de 1 mètre de diamètre en moyenne, mais il n'y a encore en service qu'une seule série et le débit n'est que de 1,300,000 gallons par jour. Ces tuyaux sont enfoncés dans des tunnels souterrains ou sont portés sur des arches, suivant les accidents de terrain des contrées traversées.

---

[1] Voir le n° 250.

De la tour élévatoire l'eau passe dans le tunnel de Hirnant, où il parcourt, dans des tuyaux souterrains, environ 10 kilomètres et arrive alors au réservoir du Parc Uchaf, réservoir qui peut contenir 2,000,000 de gallons. Puis l'aqueduc entre dans le tunnel de Cynynion, croise la vallée de la Morda sur un pont, entre dans le tunnel de Llanforda et se répand dans le réservoir de Oswestry. L'eau y rencontre des lits de filtrage, au nombre de trois, et qui sont installés de façon à pouvoir fournir 1,300,000 gallons par jour. La couche supérieure est formée par du sable fin de 0^{m},65 d'épaisseur, audessous se trouve un fond de gravier et la dernière couche est formée par des briques pilées. L'eau est alors reçue dans un réservoir par où elle s'échappera pour aller jusqu'à Liverpool.

En quittant Oswerstry, l'aqueduc a un parcours souterrain d'environ 26 kilomètres, jusqu'à Malpas, où se trouve encore un réservoir qui contient 270,000 gallons. De Malpas, l'aqueduc reprend sa voie souterraine et apparaît 17 kilomètres plus loin pour se déverser dans le réservoir de Cotebrook, qui, comme celui du Parc Uchaf, contient 2,000,000 de gallons. De Cotebrook jusqu'à Norton l'aqueduc, en un point, traverse la rivière Weaver. A Norton, le réservoir est un immense bassin, au sommet de la tour de Norton, capable de contenir 650,000 gallons. La hauteur de la colline étant insuffisante il a été nécessaire d'élever une tour, haute de 38 mètres et de 31^{m},60 de diamètre à la base. Autour de la tour se lit en latin l'inscription suivante : « Cette eau, dérivée des sources de la Severn, a été amenée pendant 120 kilomètres à travers les montagnes et les vallées du pays de Galles, et les contrées intermédiaires jusqu'à la cité de Liverpool, aux frais de la municipalité, en l'année 1890. »



LES EAUX POTABLES DE LIVERPOOL.
Coupe de la tour d'amorçage.

A partir de ce point, l'eau n'a plus qu'un parcours très minime à accomplir jusqu'aux réservoirs de Prescot, qui sont distants d'environ 13 kilomètres. Mais ce court trajet a été l'un des plus difficiles à accomplir ; la rivière Mersey barrait en effet la route et il a été nécessaire de creuser un tunnel sous son lit, à une grande profondeur. La longueur de ce tunnel, qui a été creusé à l'aide de machines pneumatiques, suivant un système de bouclier que nous avons exposé ici même, est de 268 mètres et son diamètre de 3 mètres.

Du lac de Vyrnwy au réservoir de Prescot, l'aqueduc a une pente de 6^{m},50 à peu près par kilomètre. On voit que le parcours a été partagé en six sections, par l'interposition de réservoirs qui permettent de diminuer la pression de l'eau qui, sans cette précaution, eut été considérable. Ces réservoirs présentent encore un autre avantage qui est d'un gros intérêt lorsqu'il s'agit de l'alimentation d'une ville en eau potable. Leur capacité est assez grande pour suffire à fournir l'eau aux habitants de Liverpool si les voies supérieures se trouvaient momentanément obstruées par suite d'un accident.

Au total, la ville de Liverpool recevra désormais par jour 17,500,000 gallons, venus des réservoirs de Rivington, qui existaient déjà, auquel il faut ajouter les 13,000,000 du lac de Vyrnwy, qui seront portés à 40,000,000 de gallons, ce qui fait un total de 58,500,000 gallons. Sur la base de 25 gallons (le gallon vaut 4 lit. 54) par tête, cet approvisionnement pourra suffire à une population de 2,000,000 d'habitants.

L. BEAUVAL.

MÉTÉOROLOGIE

LES ÉTÉS MÉMORABLES

Par le grand nombre des jours chauds et ensoleillés, par la persistance presque désolante de la sécheresse, par les températures tout à fait exceptionnelles des 16 et 17 août, l'été de 1892 comptera certainement dans les annales météorologiques, et s'il garde encore deux ou trois semaines les mêmes caractères, il se classera parmi les étés mémorables dont les anciennes chroniques, et plus tard les observations régulières, nous conservent le souvenir.

Une revue rapide de ces grands étés est tout à fait de circonstance.

Tenons-nous-en d'abord à la période la plus voisine de nous. A partir de 1892, il faut remonter jusqu'à 1887 pour trouver un été digne de ce nom, car dans les quatre années suivantes, le seul mois de septembre joua honorablement son rôle de mois estival. Cependant, malgré les deux mois très beaux et chauds de juin et juillet, l'été de 1887 ne saurait prendre rang parmi les étés mémorables, ni par la persistance ni par l'intensité des chaleurs. Les *maxima* de température ne dépassent pas à Paris (observatoire de Montsouris), le 7 août : 31°, et à Bordeaux, le 19 juin : 35°,4.

L'été de 1881 est comparable au précédent, peut-être un peu plus chaud; il offre surtout des maxima de température remarquables : 37°,2 à Paris, le 19 juillet, à Bordeaux-ville, 38° le 4 juillet; 36° le 14; enfin 38°,5 le 18 juillet, et 39°,1 à l'Observatoire (Floirac), même date.

Avant d'aller plus loin et pour rester à peu près « scientifique », il convient de s'entendre sur la valeur qu'il faut attacher à ces données numériques. Ne sont vraiment comparables, d'une année à l'autre et d'une station à une autre station, que les températures prises toujours dans les mêmes conditions, c'est-à-dire, d'après les conventions adoptées, les températures indiquées par des thermomètres exposés au nord et placés à l'ombre, avec toutes les précautions voulues pour que la réverbération d'un mur, d'un terrain échauffé, d'une part, et d'autre part, la pluie, la neige, etc., n'influencent pas l'instrument.

On n'a pas toujours rigoureusement observé ces conditions, et c'est pourquoi les données numériques deviennent de moins en moins sûres à mesure qu'on s'éloigne de notre époque.

Ajoutons que des températures ainsi observées ne donnent qu'une idée incomplète de la réalité des choses : elles sont, en somme, trop faibles en été, trop basses en hiver; il serait bon de noter parallèlement les températures au soleil et les températures à diverses expositions. Cette méthode plus complète d'observation a été inaugurée il y a déjà longtemps par l'Observatoire de Montsouris, dont l'exemple a, sans doute, été suivi par beaucoup de stations météorologiques.

Mais, je le répète, les températures prises à l'ombre et au nord sont celles dont il est question ici comme dans toutes les notices analogues. Inutile d'ajouter que l'échelle centigrade est maintenant la seule dont on se serve en France et qu'il n'y est plus question de degrés Réaumur.

Reprenons la liste des étés remarquables les plus récents. Celui de 1874 donna comme l'été de 1881 un maximum de température fort élevé : 38°, 4 le 9 juillet, à Paris; autre maximum à noter, 37°, 2 le 8 août 1873. Le mois de juillet 1874 fut très chaud à Paris, le mois de septembre également. Dans le Midi, la récolte des vins fut excellente, en qualité comme en quantité, et nous n'apprendrons rien à personne en disant que les années de bon vin coïncident très généralement avec les années de grande chaleur.

En 1868, les trois mois de mai, juin, juillet sont très chauds dans le Centre et le Midi et nous relevons à Nîmes, le 20 juillet, la remarquable température de 41°, 4. En 1865, pas de températures extraordinaires mais de longues séries de jours chauds, séries qui commencent en avril, continuent en mai, juin, juillet et reprennent en septembre.

Ce furent là des étés chauds, comme une dizaine d'autres depuis le début du siècle, mais non des étés extraordinaires. Mais l'été le plus chaud de la première moitié du siècle est celui de 1842, où l'on compte à Paris cinquante et un jours de forte chaleur, onze de très forte et quatre de chaleur extraordinaire. (Par ces expressions, Arago et Barral entendent les journées avec températures *maxima* de 25° à 31°, 32° à 35°, 35° et au-dessus.)

(à suivre). E. LALANNE.

LA MACHINERIE THÉATRALE

LA TOUR ENCHANTÉE

SUITE ET FIN (1)

Il nous reste à décrire le truc du navire qui vire de bord; il se compose de trois châssis distincts qui représentent l'avant, le flanc et l'arrière (*fig.* 1).

Le châssis d'avant est double, c'est-à-dire que le bout-dehors et le profil de la proue sont représentés deux fois, à droite et à gauche. Il porte son mât garni de trois voiles carrées, le mât de beaupré, assez court, est muni d'un foc.

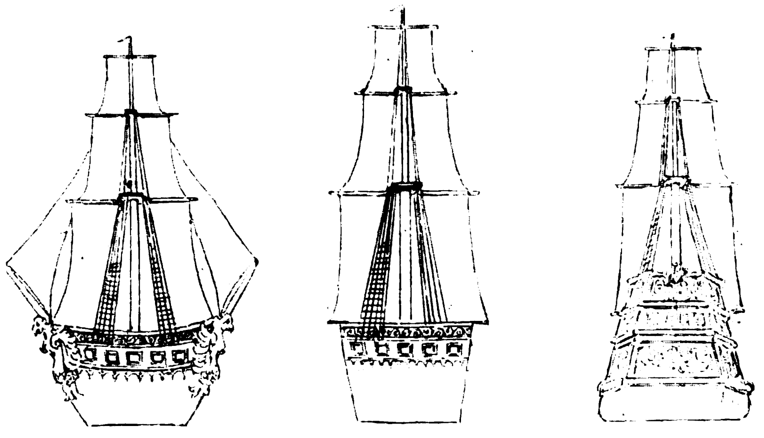
Le châssis de flanc porte le grand mât, avec quatre voiles superposées. Le châssis d'arrière est décoré d'un grand gaillard, un château de poupe à la mode des vaisseaux du xvie siècle. Ces trois châssis sont peints d'un ton presque uniforme, d'un gris bleuâtre pour donner une sensation d'éloignement. Les trois châssis sont montés dans un coulisseau, au quatrième plan; ils se superposent, de façon à ce que l'extrémité du châssis milieu, le flanc du navire, couvre un des deux profils du châssis avant. Le châssis arrière mord largement sur celui du milieu. De cette façon, le navire se présente en profil et semble courir grand large, tribord amures.

---

(1) Voir le n° 250.

L'ensemble des châssis porte 4 mètres de long. Aux yeux du public, c'est un très grand navire qui passe à l'horizon, reconnaissable aux détails précis de silhouette compliquée. La jumelle des spectateurs détaille les cordages de manœuvre, les haubans et leurs échelles, les vergues, etc. Pour plus d'illusion, on lance sur la toile de fond, des jets intermittents de lumière, qui semblent de rapides éclairs, et le vaisseau se détache en noir sur ce fond brillant. Il passe derrière la tour, qui le masque, puis on l'aperçoit de nouveau, suivant la même direction.

La captive multiplie ses signes, ses appels désespérés. Alors les machinistes arrêtent le châssis d'avant, en poussant lentement les deux autres. Le flanc recouvre l'avant, puis l'arrière, à son tour, se superpose sur le flanc. On voit alors le vaisseau par son château d'arrière. Dans ce mouvement, les trois mâts et leurs voiles se sont lentement masqués. Alors, le machiniste exécute la manœuvre inverse. Il appelle l'avant et l'on comprend l'utilité du second profil; le flanc se dégage, et le navire se représente encore de profil, courant toujours grand large, mais ses amures à bâbord. Il traverse de nouveau le théâtre et disparaît par son point d'arrivée.



La tour enchantée. — Fig. 1. — Coupe du bâtiment.

Au moment où le navire se présente en bout, on aperçoit un jet de flamme, suivi d'une volute de fumée, et d'une détonation assourdie par la distance. C'est un coup de canon, d'une imitation parfaite. Un machiniste a allumé une petite fusée spéciale fixée au châssis, et dans la coulisse, un coup de grosse caisse a rendu le fracas de la détonation lointaine.

Les deux gravures que nous donnons, permettent de se rendre assez facilement compte de la manière dont les machinistes procèdent pour lui faire exécuter ses différents mouvements.

Le truc du vaisseau qui vire de bord est un des plus simples qui existent, et c'est un de ceux qui produisent le plus grand effet. Aujourd'hui il est un peu démodé et nos théâtres à grand spectacle s'ingénient chaque jour pour nous donner de nouveaux trucs.

G. MOYNET.

ASTRONOMIE

LA LUNE A UN MÈTRE

Tout le monde a pu lire dans les journaux, pendant le mois de juillet dernier, la curieuse note suivante :

LA LUNE A UN MÈTRE

« M. François Deloncle, député, a annoncé à la Société française d'économie industrielle et commerciale qu'on verrait, à la prochaine Exposition universelle de Paris, en 1900, la surface de la lune à une distance d'un mètre !

« Les plus puissants télescopes connus nous rapprochent la lune à 60 kilomètres. Il n'y a aucune limite à l'agrandissement possible des télescopes, si ce n'est la difficulté de leur construction. L'équatorial installé par M. Lœwy à l'Observatoire de Paris est muni d'un objectif dont le diamètre ne dépasse pas $0^m,27$. Les plus grands miroirs construits pour les équatoriaux les plus perfectionnés atteignent un diamètre d'un mètre.

« MM. Lœwy et les frères Henry, les hardis promoteurs de la photographie céleste, ont calculé qu'on pourrait avoir une image nette de la surface lunaire, vue à une distance d'un mètre, si l'on pouvait construire un miroir de cristal, d'une pureté parfaite, mesurant 3 mètres de diamètre et d'une épaisseur telle que le poids en soit d'environ 8,000 kil.

« Les verriers de Saint-Gobain ont accepté cette commande gigantesque. Ils seront prêts avant 1900.

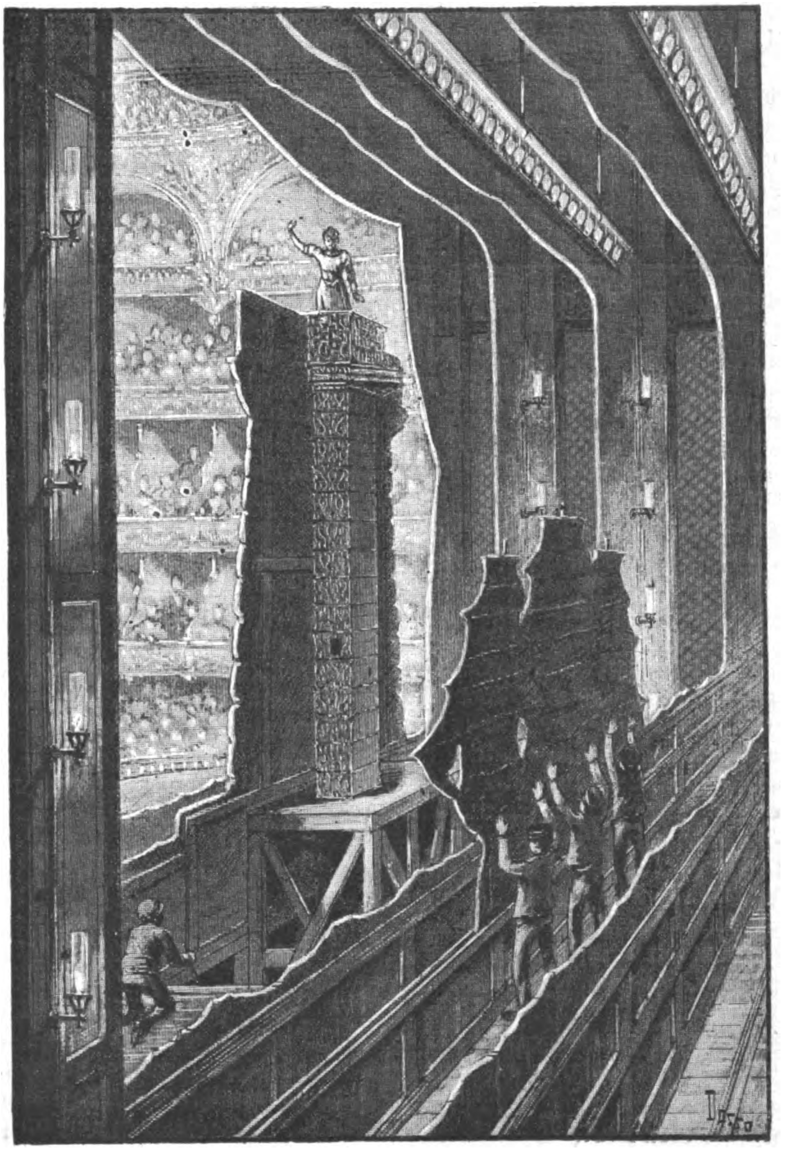
« Reste à construire l'instrument dont les dimensions seront appropriées à cet immense miroir. C'est l'affaire de MM. Lœwy et des frères Henry.

« On peut donc espérer que, pour la première fois, les « terriens » seront admis à la contemplation directe, immédiate, d'un corps céleste.

« Ce sera le *clou* de l'Exposition. »

Cette annonce, dont nous ignorons l'origine, mais qui vient d'être reproduite littéralement, a été prise au sérieux non seulement par les journaux qui l'ont publiée, mais encore par les trois quarts de leurs lecteurs, et les astronomes n'ont pas tardé à être interviewés, comme on dit aujourd'hui, sur la valeur scientifique de ces assertions. Voir la Lune à 1 mètre! Pensez donc. C'est tentant, et déjà la fabrique de Saint-Gobain se chargeait d'exécuter la commande : on serait prêt pour l'Exposition de 1900 !

A ceux qui sont venus me voir à ce propos j'ai répondu qu'il devait y avoir là quelque petite erreur de copie et que le ou les promoteurs de cette noble idée avaient dû dire non pas **UN MÈTRE**, mais **UN CENTIMÈTRE**. En effet, pourquoi s'arrêter en si beau chemin? Un mètre, c'est encore un peu loin. Mais à un centimètre, on pourrait se servir d'une loupe et avoir l'illusion, facile, peut-être, à produire, de toucher la Lune. Ce serait absolument complet!



LA TOUR ENCHANTÉE. – Fig. 2. — Manœuvre du vaisseau, vue des coulisses.

Laissons de côté, si vous le voulez bien, ce projet qui ne tient pas debout, malgré les noms scientifiques qui lui ont été associés, et examinons sérieusement la question des applications futures de l'optique au rapprochement des astres, qui a certainement son intérêt, et qui vaut bien les perfectionnements des canons et de la balistique.

Remarquons d'abord que grossir un objet ou le rapprocher, c'est absolument la même chose. Une jumelle qui grossit deux fois et qui est dirigée sur un homme placé à 100 mètres de distance le montre comme s'il était à 50 mètres. Un grossissement de 3 fois le montrera comme s'il était à 33 mètres, et un grossissement de 4 fois, comme s'il était à 25.

Or, la Lune, tout le monde le sait, tourne autour de la Terre à la distance de 384,000 kilomètres. Nous avons actuellement dans les observatoires d'excellents instruments qui peuvent supporter des grossissements de 1,500 à 2,000 diamètres. Ce dernier agrandissement, appliqué à notre satellite, le rapproche donc comme s'il était réellement à 192 kilomètres de distance seulement.

Ce grossissement de 2,000 fois est actuellement l'un des plus forts qui puissent être appliqués aux instruments d'optique, lunettes ou télescopes, même les meilleurs.

En des circonstances météorologiques exceptionnelles, lorsque l'air est parfaitement calme et que l'atmosphère n'est traversée par aucune onde chaude ou froide, le matin, au lever du soleil, ou parfois le soir au coucher, si l'Observatoire est établi non pas à Paris et dans les couches basses de l'atmosphère, mais sur un point assez élevé, on peut aller parfois jusqu'à 3,000; mais c'est le maximum.

Le nombre 384,000 divisé par 3,000 donne 128. Nous en concluons donc que ce chiffre de 128 kilomètres représente la distance minimum à laquelle la Lune puisse être actuellement rapprochée de l'œil d'un observateur terrestre.

Cette distance est trop grande pour que les astronomes puissent rien affirmer encore sur le problème de l'habitabilité actuelle de la Lune. Tout ce que nous pouvons penser, c'est que ce globe voisin ne peut pas être habité par des êtres semblables à nous. Mais qu'il le puisse être par des êtres différents de nous, c'est ce que nul ne peut nier.

En général, les observations faites sur notre satellite le sont à l'aide d'instruments grossissant entre 500 et 1,000 fois. Rien ne sert d'accroître le grossissement si les images perdent leur netteté.

On peut admettre que le grossissement normal applicable aux lunettes astronomiques est de 2 fois par millimètre de diamètre, un objectif de $0^m,24$ a pour grossissement normal 480; un objectif de 0^{m},40, 800; un objectif de 0^{m},60, 1,200 et un objectif de 0^{m},80, 1,600!

Les plus puissantes lunettes du monde sont les équatoriaux de l'Observatoire du mont Hamilton, près San Francisco, en Californie, de Nice et de Pulkowa, près de Saint-Pétersbourg. Le premier mesure 0^{m},91 de diamètre et 15 mètres de distance focale (c'est la longueur de la lunette); le deuxième instrument mesure 0^{m},74 d'ouverture et 18 mètres de longueur; le troisième mesure 0^{m},70 et 13 mètres. On applique avec succès, aux deux derniers, des grossissements de 1,600 et au premier des grossissements de 2,000. Ces agrandissements peuvent s'élever, dans les meilleures circonstances atmosphériques, à 2,500 pour les seconds et à 3,000 pour les premiers. C'est tout.

On a dépassé ces diamètres dans la construction des miroirs télescopiques. Le plus grand de tous est celui de lord Ross, en Irlande. Il mesure 1^{m},83 de diamètre et 16 mètres de distance focale. Vient ensuite celui de M. Common, à Ealing, près de Londres, qui mesure 1^{m},50.

Remarquons ensuite les trois grands télescopes de Lassell, de l'Observatoire de Melbourne et de celui de Paris, qui mesurent tous les trois 1^{m},20 de diamètre. Mais malgré leurs dimensions ces colosses ne surpassent pas, en puissance optique, les lunettes que nous venons de passer en revue. Un miroir perd plus de lumière qu'une lentille et supporte de moindres grossissements d'images. De plus, leur poids considérable — celui de lord Ross pèse 3,800 kilogrammes — les rend d'un maniement difficile et ne tarde pas à déformer légèrement la surface de courbure, calculée géométriquement, et qui ne devrait subir aucune altération. Un autre inconvénient : c'est que cette surface se ternit assez vite et qu'il faut la repolir si le miroir est en métal, la réargenter s'il est en verre; dans les deux cas sa valeur optique peut être diminuée. Par toutes ces raisons, les observations faites aux télescopes ne surpassent pas celles qui sont faites aux lunettes, et le plus fort grossissement pratique employé est 2,500 à 3,000.

Nous ne dépassons toujours pas ce que nous adoptions tout à l'heure comme maximum de rapprochement de la lune : 128 kilomètres.

De là à 1 mètre, il y a une légère différence.

Peut-on essayer de construire des instruments plus puissants que ceux qui existent actuellement?

Certainement, on le peut, et nous ajouterons même qu'on le fait perpétuellement, surtout aux États-Unis.

Les essais ne s'arrêtent jamais et le progrès marche assez vite, comme on peut en juger. La plus puissante lunette du monde était en 1874 celle de M. Newall, en Angleterre : elle mesurait 0^{m},63 de diamètre.

L'année suivante, on construisit aux États-Unis celle de l'Observatoire de Washington qui mesure 0^{m},66 et qui servit en 1877 à découvrir les deux satellites de Mars. En 1885, on construisit celle de l'Observatoire de Nice qui mesure 0^{m},76 (et 0^{m},74 d'ouverture, montée dans son cadre). En 1888, on réussit celle du mont Hamilton, dont la lentille atteint près de 1 mètre, 0^{m},97 (et 0^{m},91 dans son cadre).

Actuellement, on prépare un objectif de 1^{m},50 de diamètre, destiné à l'Observatoire de Chicago, et peut-être une lunette de ce diamètre pourra-t-elle être installée, d'ici à quelques années, au nouvel observatoire du plateau d'Arequipa, au Pérou, ce qui serait incomparablement plus avantageux que dans une ville et sous les couches inférieures de notre atmosphère.

Les grands instruments de l'astronomie contemporaine sont comme des portes nouvelles ouvertes sur l'infini et conduisant à des découvertes merveilleuses. Le progrès continuera sans arrêt; mais il n'avance que graduellement. Il serait absolument impossible de construire actuellement soit un objectif, soit un miroir capable de rapprocher la Lune non pas à 1 mètre ni à 10, ni à 50, ni à 100, ni à 500, ni à 1,000, ni à 5,000, ni à 10,000...

Si l'on pouvait construire un miroir télescopique de 3 mètres de diamètre (j'entends un miroir réussi), le maximum d'agrandissement que les images obtenues au foyer de ce miroir dans un télescope mesurant quelque chose comme 25 mètres de longueur — serait de 6,000 à 7,000. Allons jusqu'à 8,000 pour faire plaisir au ou aux promoteurs du « clou de l'Exposition », eh bien! la lune rapprochée de 8,000 fois serait environ à 48,000 mètres de l'œil de l'observateur, soit 48,000 fois plus loin qu'on le prétend.

Qui veut trop prouver ne prouve rien. Ce serait déjà admirablement beau d'arriver à un pareil résultat.

(à suivre.) Camille **FLAMMARION.**

L'INDUSTRIE DES MÉTAUX

L'HOTEL DES MONNAIES

Il y avait jadis, — je parle d'il y a trois siècles, — à l'endroit exact où se trouvent aujourd'hui les bains de la Samaritaine, un vieux bateau, amarré au bord de la rivière et qui communiquait à la berge par une passerelle, jetée comme un pont-levis à la porte d'une forteresse.

C'était une pittoresque construction de bois, irrégulière, déjetée, branlante, mollement balancée par les remous du fleuve : trois grosses roues que faisait mouvoir le courant, clapotaient dans l'eau et tournaient lentement en soulevant des montagnes d'écumes.

A certaines heures du jour, cette vieille baraque nautique, qui avait un faux air de l'arche de Noé, était secouée de grands tremblements dont toute la charpente gémissait; et l'on entendait sortir de ses flancs de brusques coups sourds qui ébranlaient tout l'édifice.

Cette pauvre bâtisse était la *Monnaie du roi;* la rue qui débouche près du Pont-Neuf en a conservé le nom.

L'*Hostel royal des Monnoies* avait voyagé, d'abord, de la Cité au Marais; Henri II l'avait installé au *logis des étuves*, sorte de palais qu'il possédait, à l'endroit où s'étend, de nos jours, la place Dauphine; puis on en avait transporté les ateliers rue Thibautodé, sauf celui du laminoir et de la frappe qu'on avait aménagé sur la Seine.

Mais il était bien évident que la Monnaie était mal logée, et que son installation ne répondait point à l'importance que ses produits acquéraient dans le monde : sous Louis XV on se décida à *faire grand*, et on éleva sur les anciens terrains de l'hôtel de Conti, au bord de la rivière, en un emplacement depuis longtemps désigné pour y construire un Hôtel de Ville, le vaste et noble hôtel qui subsiste encore aujourd'hui.

Chez nous les révolutions, assez fréquentes, comme chacun sait, ont pour habitude de faire table rase du passé, et s'en prennent volontiers aux monuments. Paris a ainsi perdu, depuis cent ans, bon nombre de belles églises et d'admirables palais. Admirez la puissance de l'or; tandis que tant de glorieux souvenirs ne parvenaient pas à sauver les Tuileries de la destruction, le vandalisme a respecté celui-ci : La Monnaie. Et c'est heureux; car il en est peu d'aussi élégants et d'aussi habilement conçus. Il me semble même qu'il n'est point vanté comme il devrait l'être; discrètement masqué par une ligne de grands arbres, modestement placé en retrait de l'Institut qui l'écrase de toute l'ampleur de ses pavillons, l'hôtel des Monnaies semble être quelque peu dédaigné et méconnu. Il a pourtant grand air avec sa fière colonnade, ses hautes fenêtres, son attique chargé de balustres; et la longue façade qu'il étend sur la rue Guénégaud mériterait d'être prônée à l'égal des plus jolis morceaux d'architecture du siècle dernier.

Les dispositions intérieures n'en sont pas moins heureuses, si elles sont plus inconnues encore. On y pénètre par un magnifique vestibule soutenu par vingt colonnes et donnant accès à un escalier monumental qui est un décor des plus réussis. Hautes portes en glaces, larges rampes, frontons délicats, il y a là toute la grâce et toute la finesse du style Louis XVI, avec cette froideur de bon goût qu'il atteint quand il veut se mêler d'être solennel.

C'est au rez-de-chaussée qu'est situé le bureau du change : il prend jour sur le quai Conti par des fenêtres munies de fortes grilles de fer. C'est là qu'on apporte et qu'on *change* les métaux précieux dont on veut se défaire : trésors trouvés dans les vieux murs, anciennes monnaies, léguées de génération en génération et qu'on se décide à faire rentrer dans la circulation; vaisselle plate de famille que les malheurs des temps forcent à convertir en vile monnaie ayant cours. Les apports de bijoux sont rares, ceux d'argenterie sont assez fréquents; aux époques de révolution, la peur va plus vite que le raisonnement et chacun craint de manquer du strict nécessaire; alors, on accourt à la Monnaie. En 1848, 35,000 kilogrammes d'argenterie ont passé par le bureau du change. On dit que les employés contemporains de ce temps de trouble ont longtemps gardé le souvenir des magnifiques pièces d'argenterie qu'ils ont été obligés de livrer à la fabrication qui les a martelées et jetées à la fonte.

Vingt-deux ans plus tard, au moment du siège de Paris, même effroi et mêmes envois d'argenterie à la Monnaie. On s'étonne qu'après de telles aventures une seule pièce ait pu subsister. Combien de gens, pour vivre, de septembre 1870 à juin 1871, portèrent leurs couverts, leurs huiliers, leurs joyaux de famille au creuset! On voyait alors, quai Conti, un pauvre vieux bonhomme à cheveux blancs apporter de semaine en semaine quelque pièce d'argenterie. C'était le père Gagne, le pauvre diable prophète et poète de l'*Unitéide*. Ce dépècement de ses tiroirs le faisait vivre.

On apporta un jour une masse d'argenterie très ouvragée, mais d'un goût douteux, du Louis XV anglais et battant neuf: c'était l'argenterie de M. de Persigny. A la fonte! A la fonte aussi, plus tard, les argenteries de certains ministères, conservées par les *argentiers* de l'État, l'argenterie de la Légion d'honneur, où se trouvait une quantité considérable, imprévue, de petites cuillers à dessert. La Commune fondit avec ces argenteries et les orfèvreries de quelques églises pour 1,500,000 francs de monnaie. C'est ainsi que disparaissent les œuvres d'art aux heures de doute et de crise.

Le chemin du bureau du change est bien connu des artistes auxquels l'État décerne une médaille d'or ou d'argent et se croit ainsi quitte envers eux de son rôle de Mécène. Lorsque Berlioz raconte, en ses *Mémoires*, le concours musical qui lui valut une médaille d'or, il ajoute tout aussitôt : « Elle valait 800 francs, *j'en suis certain.* » C'est au bureau du change qu'il s'en était assuré. Dans ce cas, comme pour l'argenterie et les monnaies hors de cours, on reçoit immédiatement la valeur représentative : le bureau retient seulement l'intérêt de huit jours, correspondant au délai moyen accordé pour convertir les lingots en espèces.

Une cour en hémicycle, entourée d'élégantes colonnades, de ce style *tombeau* si cher à la fin du siècle dernier, précède les ateliers de fabrication. On franchit un portique, et aussitôt on se trouve dans la salle des fontes d'argent.

Comment un lingot devient monnaie. — Quand j'entrai dans cette salle, l'autre jour, je vis, posés à terre, en tas, quelques courts et larges lingots de métal d'un rouge fauve, qui étaient du cuivre; un petit nombre de languettes, minces comme des baguettes et brillantes comme des écailles de poisson blanc : c'était de l'étain; et une vingtaine de barres trapues, noires et ternes qu'on me dit être de l'argent... Et, tout de suite, le désir me prit de savoir comment ces blocs informes et grossiers allaient se transformer en écus blancs en beaux écus si parfaitement semblables, si reluisants, si tintants, si sonores.

Cette transformation semble d'abord quelque chose d'impossible et d'irréalisable; je croyais qu'on allait me faire assister à quelque ouvrage d'alchimiste, me montrer de puissantes machines, des torrents de métal en fusion, des enclumes, de lourds moutons d'acier. Il n'y a, à la Monnaie, rien de tout cela. Le travail du monnayage s'y fait très simplement, très méthodiquement, presque en silence, et les machines qui sont mises en œuvre sont de bonnes et tranquilles machines point effrayantes, point compliquées, point bruyantes, qui dissimulent leurs forces sous une apparente douceur et dont les rouages d'acier semblent adroits et précautionneux comme des doigts de fées.

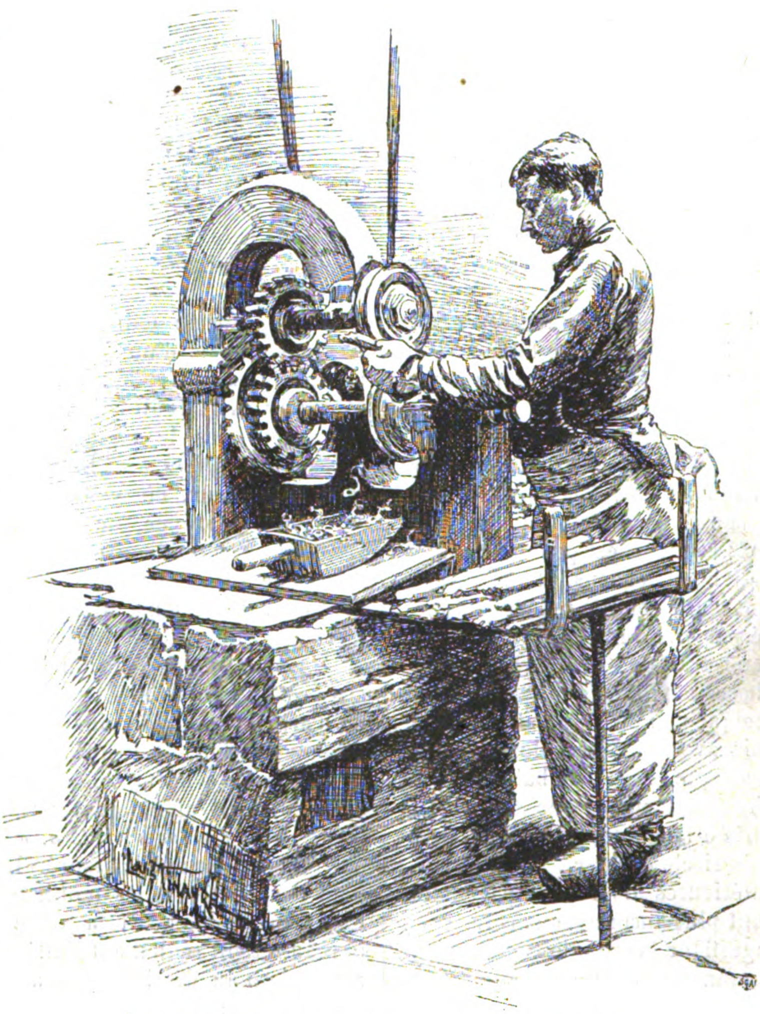
Et d'abord, voici l'atelier des fontes d'argent : salle assez exiguë où tout est gris de poussière : contre la muraille, s'élèvent en pente les fourneaux, vastes récipients où l'on entasse des montagnes de charbon et dans lesquels on place des creusets en plombagine. Quand s'ouvre la porte de fer qui ferme ces fourneaux, on aperçoit un brasier incandescent, piqué de flammes roses, aveuglant, dont les yeux se détournent aussitôt, tant est insupportable le rayonnementqui s'en dégage.

Au fond de cette fournaise est enfoui le creuset; deux heures et demie suffisent pour liquéfier des lingots d'argent et l'alliage qu'on y a déposés. Lentement la forme du métal s'adoucit sur les angles, se creuse vers la partie moyenne, devient indécise, se désagrège, prend l'aspect d'une sorte de fromage crémeux, s'amollit, devient liquide, enfin. C'est alors qu'on *prend la goutte*.

Prendre la goutte — ne vous récriez pas — c'est, à l'aide d'un mandrin de fer, retirer une minime parcelle du métal en fusion : on la refroidit immédiatement en la jetant dans un baquet d'eau, et on l'expérimente aussitôt afin de s'assurer que l'alliage ne s'éloigne pas des prescriptions imposées. Si le métal est au titre exigé, si l'on ne reconnaît point nécessaire d'ajouter à ce pot-au-feu de millionnaire un assaisonnement quelconque, on donne ordre de *couler en lames*.

Le creuset est enlevé du milieu des charbons ardents à l'aide d'un croc de fer, et, sans perdre un instant, un ouvrier le renverse au-dessus de l'entonnoir d'une *lingotière* qu'on a préalablement graissée avec soin. Ce transvasement est une opération délicate. D'abord, il faut se hâter pour éviter le refroidissement du métal; ensuite il est toujours dangereux de manier un récipient surchauffé à ce point et contenant un pareil liquide. Un journal racontait l'autre jour qu'on avait récemment enterré, dans le cimetière d'un village voisin de Londres, quelques mille kilos de bronze contenant le corps d'un ouvrier qui s'était laissé tomber dans le creuset. La chose paraît peu vraisemblable. En tout cas, pareil danger n'est pas à craindre ici; les creusets sont de trop minimes dimensions.

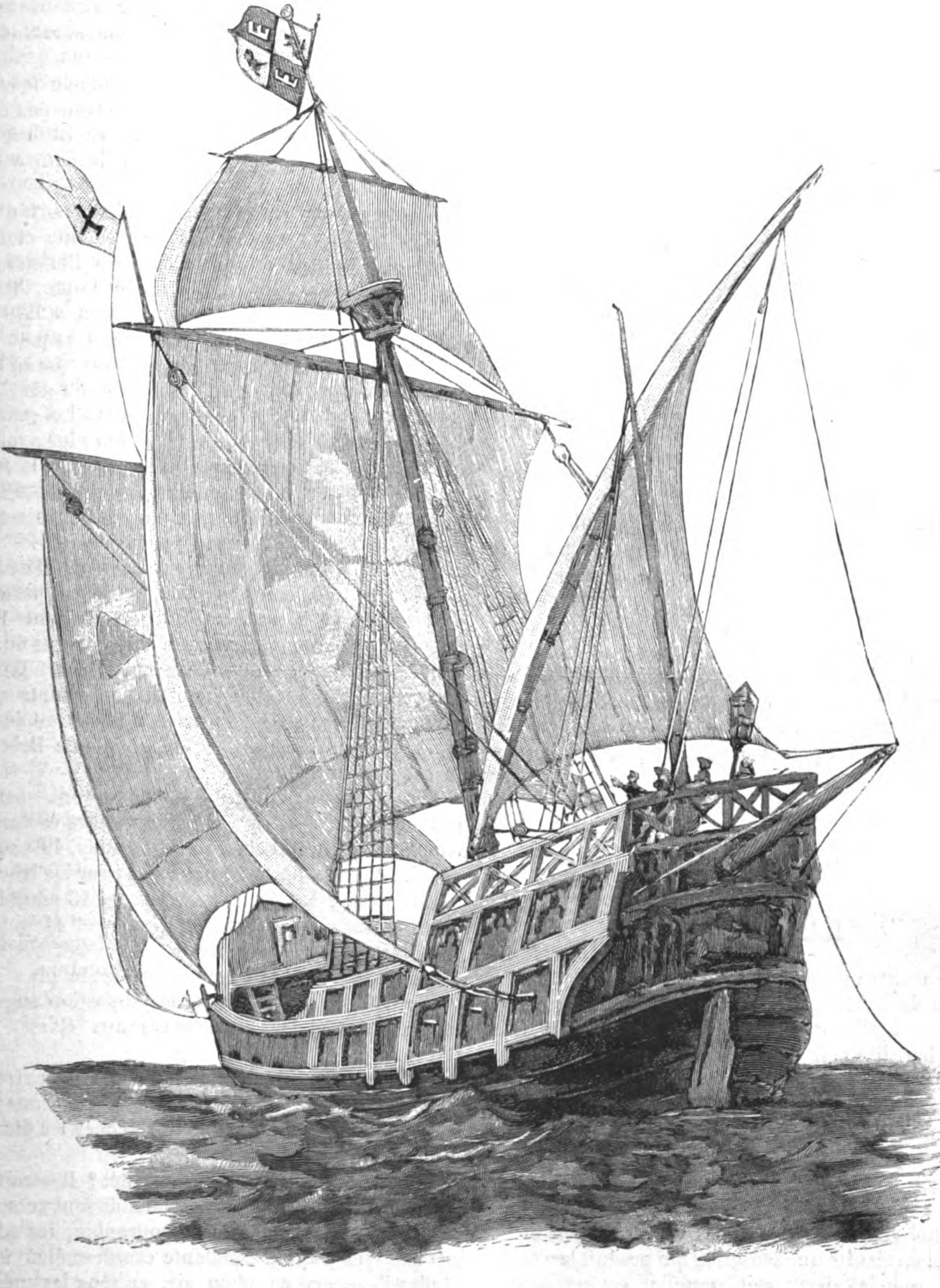
L'argent sort de la lingotière sous la forme d'une vingtaine de lames, longues chacune de 0m,45 et ayant 0m,008 d'épaisseur : ce sont des barres irrégulières, ressemblant à un énorme couteau ébréché, et d'un blanc sale, tacheté de noir. Une cisaille circulaire en enlève toutes les parties saillantes, en ébarbe les bavures; quand la toilette du métal est ainsi terminée, on le porte au laminoir.



L'Hôtel des Monnaies. — Ébarbage des lames.

(à suivre.) G. LENOTRE

LE QUATRIÈME CENTENAIRE DE CHRISTOPHE COLOMB



Les fêtes de Colomb en Espagne. — La caravelle *la Santa-Maria*.

ACTUALITÉS

LES FÊTES DE CHRISTOPHE COLOMB
EN ESPAGNE

La célébration du 4e centenaire de la découverte de l'Amérique par Colomb a commencé en Espagne.

La caravelle *Santa-Maria*, construite exactement sur le modèle du bateau qui porta Colomb vers le nouveau monde, est sortie du port de Huelva le 8 août, se dirigeant vers les Canaries et les grandes Antilles, pour suivre exactement l'itinéraire entrepris, il y a quatre siècles par le grand navigateur.

La caravelle a donc quitté la côte d'Europe, accompagnée par la *Nina* et la *Pinta*, envoyées par le gouvernement américain.

En comparaison de nos grands steamers, la caravelle, qui était pourtant le vaisseau amiral de la flottille de Colomb, et l'un des bons bâtiments du xve siècle, n'était, en réalité, qu'une simple barque, solidement bâtie, il est vrai, avec châteaux de proue et de poupe, jaugeant environ 200 tonneaux. Elle pouvait porter soixante-dix hommes d'équipage. La voilure en a été soigneusement reconstituée, ainsi que les oriflammes.

D'après les dessins d'une carte géographique de Tuan de La Cosa, le navire portait au grand mât la bannière de Castille et de Léon, et dans le trinquet l'oriflamme de Colomb, c'est-à-dire une croix verte sur fond blanc, avec les initiales des rois catholiques surmontées de deux couronnes.

En outre, dans la chambre de l'amiral lui-même, se trouvait le palladium du navire, la bannière de damas cramoisi, à l'image du Christ, qui, lors du débarquement, fut portée à terre et plantée, la première, dans la terre américaine.

◆

SCIENCES MÉDICALES

LA MYOPIE

Les savants ne sont pas encore fixés sur la cause positive de la myopie et il semble qu'ils en soient réduits à attribuer une influence primordiale aux causes héréditaires. Mais ce n'est point un motif pour renoncer aux mesures préventives universellement recommandées, telles que le bon éclairage des locaux et l'absence de fatigue pour l'organe visuel.

On sait que l'œil est un instrument d'optique parfait : une chambre noire où l'écran en verre dépoli est remplacé par l'épanouissement du nerf optique, sur lequel vient se peindre l'image des objets extérieurs. Il en résulte une sensation qui produit la vision.

Pour que la vision soit nette, il est nécessaire que l'objet lumineux vienne former son image sur la rétine qui tapisse le fond de l'œil; chez les myopes, la courbure exagérée des yeux produit une trop grande convergence de rayons et les objets un peu éloignés ont leur foyer conjugué en avant de la rétine, tandis que chez les presbytes, les objets rapprochés ont leur foyer conjugué derrière la rétine.

La fréquence remarquée de la myopie a préoccupé, pendant ces dernières années, l'attention publique, et de consciencieuses études, en France comme en Amérique, en ont cherché les causes occasionnelles surtout au point de vue de l'hygiène de la vue dans les écoles.

Dans un remarquable travail rédigé par le conseil de santé de l'État de Michigan, nous trouvons d'intéressants résultats statistiques concernant la myopie considérée dans ses rapports avec le chiffre de la population scolaire.

Il ressort de cet important document que la myopie est très rare chez les peuples non civilisés; on n'en a trouvé aucun cas chez les Bengali, et la classe pauvre de l'Inde en paraît exempte. A New-York, sur plusieurs centaines d'enfants mulâtres, le Dr Callan n'a rencontré que trois myopes pour cent.

On serait tenté de conclure que la myopie se manifeste en proportion de l'éducation et du développement intellectuel : il n'en est rien. La mauvaise hygiène des écoles ne paraît pas non plus avoir une influence aussi pernicieuse qu'on pourrait le croire; car, en Angleterre, où la plupart des salles d'études laissent beaucoup à désirer, dans des villes sombres et enfumées, on compte peu de myopes.

Dans les établissements scolaires de Détroit, le Dr Lundy n'a reconnu aucun myope parmi les élèves de sept à huit ans qui fréquentent l'école depuis vingt-cinq mois. Mais, dans les classes du degré supérieur, il en a trouvé douze pour cent. Dans les classes supérieures de Cincinnati, on compte quinze myopes sur cent, tandis que dans le collège de New-York et dans l'institut polytechnique de Brooklyn, la proportion atteint 40 pour 100.

Ces derniers chiffres s'expliqueront par des influences de race; car, dans les mêmes écoles, on a trouvé 24 pour 100 chez les Allemands, 19 pour 100 chez les Américains et 14 pour 100 pour les Irlandais.

En Russie, les écoles contiennent 13 pour 100 de myopes dans les classes inférieures et 41 pour 100 dans les classes supérieures.

La Suisse et l'Allemagne offrent le plus grand nombre de cas de myopie, et la proportion augmente toujours des classes inférieures aux classes supérieures.

A Lucerne, par exemple, on ne rencontre aucun myope parmi les élèves de sept ans; par contre, on en compte 63 pour 100 chez les étudiants qui ont atteint leur majorité.

D'où proviennent ces singularités? Il serait bien difficile de le dire. Si les Allemands sont très appliqués et ont une déplorable typographie, les Anglais ont une typographie excellente et entremêlent à leurs études l'exercice en plein air, et tous les médecins s'accordent pour recommander cet exercice comme l'hygiène la plus favorable à la vue.

Mais la science n'a pas dit son dernier mot.

V.-F. M.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

—

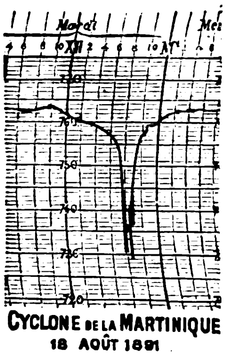
LES INVENTIONS NOUVELLES(1)

Le Baromètre enregistreur.

Le vieux baromètre familial, celui dont l'aiguille se promène sur les indications légendaires de « beau fixe, variable, tempête » a fait son temps. Comme prévision du temps, il vaut ces instruments naïfs, émerveillement des enfants, qui nous montrent une dame munie de son ombrelle, apparaissant à la porte d'une maisonnette, tandis que son partenaire, un monsieur minuscule, armé d'un parapluie, rentre par une porte symétrique, dans la même maisonnette.

Un baromètre descend très bas, par conséquent son aiguille recule jusqu'à la mention : grande pluie ; cependant c'est le beau temps qui va venir, ainsi que cela se produit lorsque la pression atmosphérique s'est affaiblie et qu'elle remonte lentement. L'indication est donc erronée. De même, après une longue sécheresse, le baromètre procède par sauts brusques. L'orage inonde la terre, le vent souffle en tempête avant même que l'aiguille paresseuse n'ait eu le loisir d'obéir à la rapide transformation de la pesanteur atmosphérique.

Pour tirer des inductions sérieuses de la marche d'un baromètre, il faut multiplier les observations avec une régularité parfaite, et ces observations doivent être prises à toute heure du jour et de la nuit. Il faut éviter tout oubli, et noter le moindre changement plutôt deux fois qu'une. A ce prix seulement, on est à même de raisonner sur des bases précises.



Les inventions nouvelles.
Fig. 1. — Diagramme.

Mais c'est tout un travail, auquel peuvent seuls se livrer des savants, chez qui le souci professionnel surexcite l'esprit de vigilance et de régularité.

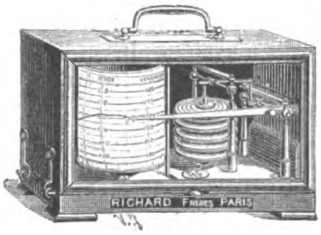
Aussi, depuis longtemps a-t-on songé à remplacer cet observateur de toute minute, par un enregistreur automatique, que rien ne distrait de son œuvre.

On avait donné le nom de barométrographe aux instruments pourvus d'un dispositif spécial, mais l'appellation de baromètre enregistreur a prévalu.

Certains de ces appareils fonctionnent au moyen de l'électricité ; d'autres emploient la photographie pour fixer les variations de l'instrument.

Le plus simple et le plus parfait est construit par MM. Richard frères. C'est un baromètre anéroïde ; le tube métallique, à section ellipsoïdale, soumis à l'influence atmosphérique, s'allonge ou se retire, et, au moyen de bielles, transmet un mouvement en hauteur à une plume ou style qui trace une ligne sur une feuille de papier enroulée autour d'un cylindre. Ce cylindre est mû par un mouvement d'horlogerie, et le papier porte des divisions régulières, qui horizontalement correspondent à l'échelle barométrique de la pression mesurée par le baromètre au mercure, verticalement les divisions mentionnent les jours et les heures.

Naturellement le mouvement d'horlogerie amène sous le style la partie de la feuille de papier qui correspond au jour et à l'heure. Cette révolution transforme la trace laissée par le style en une ligne brisée dont la seule vue renseigne l'observateur sur l'état de l'atmosphère pendant un laps de temps marqué mathématiquement. La moindre oscillation laisse un témoignage irrécusable, si faible qu'elle se soit montrée, si minime qu'ait été sa durée.



Les inventions nouvelles.
Fig. 2. — Baromètre enregistreur nouveau modèle.

A la mer, les avantages d'un appareil de ce genre, à la fois précis, délicat et résistant, sont inappréciables. Aussi le ministre de la Marine a-t-il prescrit l'usage de ce baromètre sur tous les navires de l'État.

Quelles que soient les lacunes que présentent encore l'étude de la météréologie, on a pu cependant fixer quelques lois qui déterminent l'état de l'atmosphère pendant les heures qui précèdent l'arrivée d'un cyclone. Ces tempêtes effroyables, dont rien ne peut donner l'idée dans nos pays, laissent derrière elles des ruines et des deuils sans nombre. Les télégraphes à signaux installés dans les ports de mer ont pour but principal d'annoncer le danger aux navigateurs et de prévenir le retour des épouvantables catastrophes qui ont affligé la Martinique, l'année dernière, et l'île Maurice, cette année.

Le diagramme représentant les oscillations barométriques du dernier cyclone de l'île Maurice, n'est pas encore parvenu en Europe. Mais celui de la tempête du 18 août 1891, qui assaillit la Martinique, et que nous mettons sous les yeux du lecteur (*fig. 1*), lui permettra de se rendre un compte exact des services que peut rendre un appareil enregistreur.

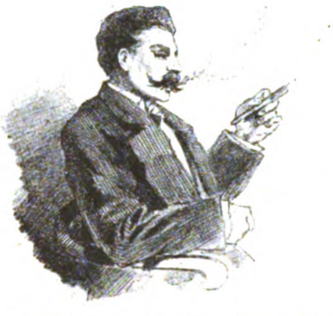
A dix heures du matin, la pression était de 764 millimètres. Elle descendit lentement jusqu'à six heures du soir, où elle marquait encore 757. Mais après sept heures, un saut l'amenait à 731 ; elle remontait brusquement à 736, et demeurait stationnaire une demi-heure environ. Alors se produisent une chute à 728,7 millimètres et une remontée immédiate à 741,2. Ce mouvement de 12,5 millimètres fut suivi de six autres, de 4 millimètres seulement, mais d'une rapidité égale. Ce fut alors que le désastre éclata. Le baromètre remonta alors de 11 millimètres. A une heure du matin, l'équilibre était rétabli.

---

(1) Voir le n° 241.

La forme de la courbe indiquait à sept heures quinze l'approche du cyclone, dont on était en droit d'appréhender la violence, eu égard à la baisse du baromètre. A huit heures quarante-cinq, le phénomène atteignait son maximum d'intensité. Les navires qui avaient pu lever l'ancre et gagner le large, revenaient indemnes deux heures après : tout était terminé. Ils n'avaient plus qu'à constater l'étendue du désastre qui a coûté la vie à tant de victimes...

Nous n'avons pas à redouter, dans nos latitudes, de semblables perturbations. Néanmoins, le baromètre enregistreur est appelé à nous rendre des services signalés; l'utilité de cet appareil est démontré, ne serait-ce que par la présence des baromètres à cadran, qu'on retrouve dans tous les intérieurs, et dont les offices sont au moins discutables.

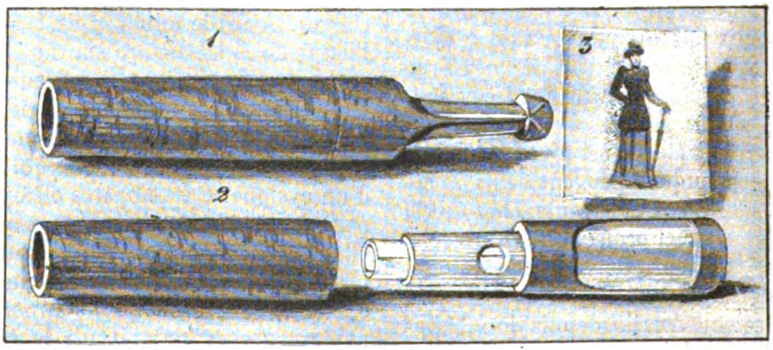


Le développement par la fumée.
L'opération.

Pour remplacer cet instrument suranné, MM. Richard frères viennent de construire un appareil qui est la réduction du grand, et dont la forme est celle d'un tout petit appareil de photographie (*fig.* 2).

Ce baromètre remplacera avantageusement les cadrans à indications fantaisistes, qu'on fait marcher, quand ils le veulent, à grand renfort de saccades, et qui sont aux véritables baromètres ce qu'était le sablier comparé à nos chronomètres.

La mise en marche est des plus simples; le cylindre se remonte comme une pendule; il accomplit sa révolution dans une semaine. Le papier s'enroule très facilement autour du cylindre et marque l'heure et le jour de la semaine. C'est une véritable horloge, en même temps qu'un baromètre. Quant à la plume, dont le tracé est fin et net, il suffit de l'humecter tous les deux mois avec une gouttelette d'encre spéciale qui sèche seulement sur le papier.



Le développement par la fumée.
1. Le porte-cigare. — 2. Le porte-cigare démonté. — 3. Le phototype développé.

Le baromètre enregistreur, réservé jusqu'ici à la science, va se vulgariser, et par la multiplicité des observations on arrivera à poser les lois précises de la météréologie.

G. TEYMON.

FANTAISIES PHOTOGRAPHIQUES

—

Développement à la fumée du tabac

Les fantaisies en photographie datent pour ainsi dire de la naissance de celle-ci. En 1840 Herschell donnait le principe de ces fameuses photographies magiques, qui, je m'en souviens, me causaient tant d'étonnements quand je portais sur le dos la tunique de lycéen. J'achetais des paquets de petits carrés de papier blanc, je trempais ces petits carrés dans l'eau et, peu à peu, je les voyais avec une joie extrême se couvrir d'une image photographique. Je crois, ma parole, que j'en tirais quelque vanité. Une somnambule bien voyante aurait peut-être lu dans le coin le plus intime de mon être cette pensée, que j'avais encore la pudeur de ne pas exprimer : « Je suis photographe. »

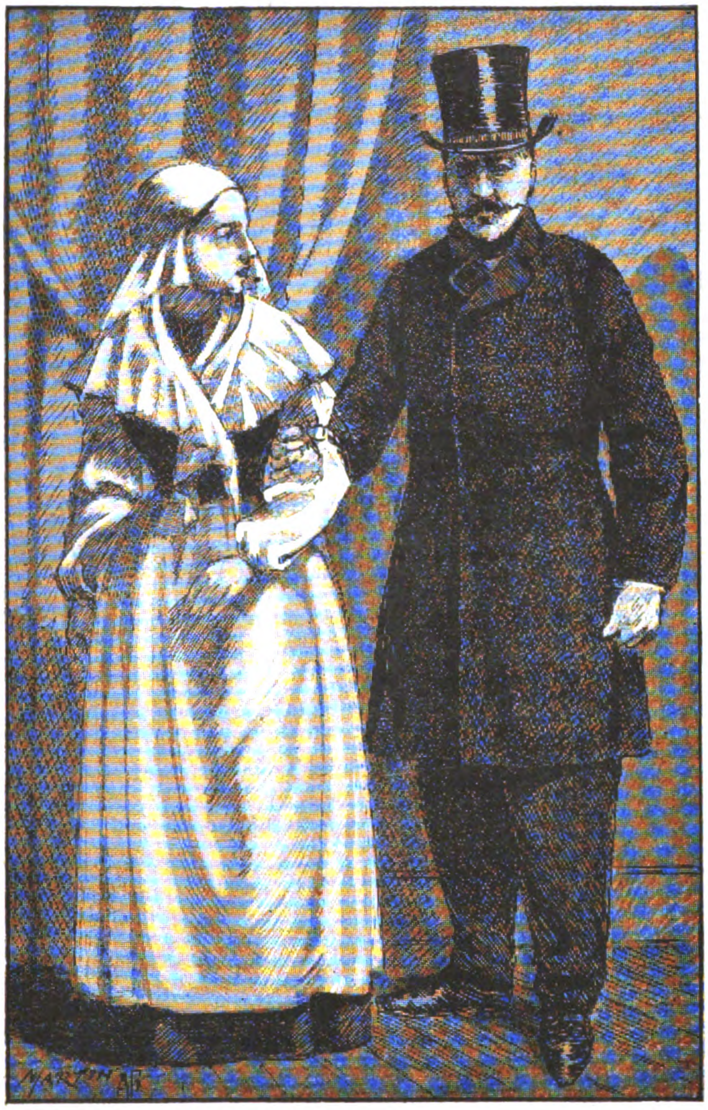
Aujourd'hui la photographie m'occupe, me passionne pour de bon, et je ris bien haut de mes prétentions de lycéen. Ces photographies magiques se trouvent toujours dans le commerce. On peut les fabriquer soi-même pour la plus grande distraction de ses amis. Il suffit d'imprimer un phototype sur du papier sensibilisé au chlorure d'argent, selon la manière ordinaire. Quand l'insolation paraît suffisante on fixe la photocopie, sans virage préalable, dans une solution aqueuse d'hyposulfite de soude à 10 pour 100, et on lave à grande eau. En tout temps l'élimination de l'hyposulfite se montre comme une nécessité. Ici cette nécessité est primordiale. Pour rendre la photographie invisible, il faut, en effet, la tremper dans une solution aqueuse de bichlorure de mercure à 5 pour 100 et vous savez tous combien l'hyposulfite de soude et le bichlorure de mercure sont mauvais camarades. Lorsque sous l'action blanchissante du bichlorure de mercure l'image a complètement disparu, vous lavez abondamment, vous séchez et vous collez sur les bords et par derrière un morceau de buvard blanc coupé exactement à la grandeur de l'épreuve, et préalablement trempé dans une solution concentrée de sulfite de soude.

Lorsque l'ami à qui vous avez offert ce petit carré de papier tout blanc en apparence, vient à le plonger dans une cuvette remplie d'eau, que se passe-t-il? L'eau pénètre rapidement le papier buvard, dissout le sulfite de soude qu'il contient, et celui-ci agissant sur le bichlorure de mercure fait réapparaître l'image primitive.

Plus tard, quelque temps après l'Année terrible, si ma mémoire est fidèle, j'ai vu apparaître un procédé de ce genre mais plus amusant dans son emploi. C'était le *développement à la fumée* de tabac. Il a eu la vogue un peu bien éphémère de tous les jouets nouveaux. Je le croyais pour ma part tombé depuis longtemps en oubli, lorsque tout dernièrement le *Scientific american* s'est mis à nous l'annoncer comme une nouveauté faisant fureur au delà de l'Atlantique. Évidemment, en venant de l'étranger, on va la prendre pour une chose nouvelle et exotique. C'est l'éternelle histoire de bien des choses et des distractions en particulier. Je citerai, en exemple, le billard, le croquet et le lawn-tenies.

Comme dans le cas des photographies mystérieuses développables à l'eau pure, le phototype est imprimé sur un papier au chlorure d'argent et l'image blanchie, après fixage, et sans virage dans une solution de bichlorure de mercure. Il se produit un chlorure d'argent et un protochlorure de mercure qui sont blancs et rendent la photographie invisible. Si l'on roule ces papiers pour les introduire dans un brûle-cigarettes à double corps, et que l'on se mette à fumer, les vapeurs ammoniacales de la fumée de tabac développeront l'image en noir.

FRÉDÉRIC DILLAYE.



LA PERLE NOIRE. — C'est une jeunesse qui allait sortir.

(P. 270, col. 1.)

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA PERLE NOIRE

SUITE (1)

VI

Balthazar et Cornélius se regardaient tout pâles... Christiane!... la jolie Christiane!... leur Christiane si bonne... si douce! une voleuse!... Allons donc!... Et pourtant ils se rappelaient son origine et la manière dont elle était entrée dans la maison... Après tout, ce n'était qu'une bohémienne... Balthazar était tombé sur une chaise comme un homme ivre. Quant à Cornélius, il lui semblait qu'on venait de lui brûler le cœur avec un fer rouge et qu'il allait en mourir...

« Voyons donc cette Christiane, dit M. Tricamp en les tirant tout à coup de leur stupeur, et visitons sa chambre!

— Sa chambre, répondit Balthazar, en essayant de se lever!... Mais la voilà, sa chambre! et il montra l'œil-de-bœuf.

— Et vous n'avez pas tout deviné? reprit en souriant M. Tricamp.

— Mais, dit Cornélius en faisant un effort pour parler, elle a dû nous entendre! »

Tricamp saisit la lampe, sortit vivement, poussa la porte de la pièce voisine et entra dans la chambre de Christiane, suivi des jeunes gens... La chambre était vide!... Ils poussèrent tous trois le même cri : « Elle s'est sauvée! » — M. Tricamp s'assura en un tour de main que le lit n'était pas défait, et en même temps que rien n'était caché ni dans le matelas, ni dans la paillasse. « Elle ne s'est pas même couchée », dit-il...

---

(1) Voir les nos 245 à 250.

Au même instant, ils entendirent du bruit sous le vestibule ; la porte de la grande salle s'ouvrit brusquement, et l'agent mis en faction par Tricamp entra, poussant devant lui Christiane qui paraissait plus surprise qu'effrayée !...

« Monsieur Tricamp, dit l'agent, c'est une jeunesse qui allait sortir, et que j'ai arrêtée comme elle tirait les verrous. »

Christiane les regardait tous avec un étonnement si naturel, que tout le monde y eût été pris..., sauf pourtant M. Tricamp...

« Mais enfin, qu'est-ce que vous me voulez ? dit-elle à l'agent qui fermait la porte derrière elle... Monsieur Balthazar, dites-lui donc qui je suis !

— D'où viens-tu ? dit Balthazar.

— De là haut, répondit-elle. Gudule a peur du tonnerre ; comme il grondait encore quand elle est montée se coucher, elle m'a priée de lui tenir compagnie, et j'ai dormi dans sa chambre, sur un fauteuil. Je me suis réveillée, j'ai vu le beau temps revenu, je suis descendue pour me mettre au lit ! et j'allais m'assurer que vous n'aviez pas oublié de tirer les verrous, lorsque ce monsieur m'a arrêtée... Et il m'a fait joliment peur !...

— Vous mentez, répliqua brusquement M. Tricamp : vous alliez tirer les verrous pour sortir ; et vous ne vous êtes pas couchée, pour n'avoir pas la peine de vous rhabiller et pour guetter plus facilement le moment de la fuite ! »

Christiane le regarda de l'air le plus naïf.

« De la fuite ? Quelle fuite ?

— Ah ! murmura M. Tricamp, nous avons de l'aplomb !

— Viens ici, dit Balthazar, à qui cette scène donnait la fièvre... Viens, et je te répondrai !... »

Il prit Christiane par le bras et l'entraîna dans le cabinet. « Jésus Dieu ! s'écria la jeune fille sur le seuil, qu'est-ce qui a fait cela ? »

Le cri paraissait tellement sincère qu'il y eut une seconde d'hésitation ; mais les émotions de M. Tricamp n'étaient pas de longue durée ; il attira Christiane jusqu'au secrétaire, et lui dit brutalement en lui montrant le couvercle brisé : « C'est vous ! »

— Moi ! » s'écria Christiane, qui ne parut pas tout d'abord savoir ce que l'on voulait dire.

Elle regarda d'un air hébété Balthazar... puis Cornélius... puis, ramenant ses regards vers le secrétaire, elle aperçut le tiroir vide... ; et alors, comme si elle comprenait tout à coup... poussant un cri déchirant : « Ah ! vous dites que je vous ai volé !... »

Personne n'eut le courage de répondre : Christiane fit un pas vers Balthazar, qui baissa les yeux devant son regard... Tout à coup elle porta la main à son cœur comme si elle étouffait... essaya de parler... prononça deux ou trois mots incohérents, où l'on ne distinguait que : « Volé !... moi !... volé !... moi !... » et tomba à terre comme une morte ! Cornélius se précipita sur elle, et la releva en la serrant dans ses bras.

« Non ! s'écria-t-il ! non !... ce n'est pas possible !... cette enfant-là n'est pas coupable !... »

Il courut à la chambre voisine et étendit la jeune fille sur son lit. Balthazar le suivit tout ému ; M. Tricamp, toujours souriant, allait entrer derrière eux, quand l'un des agents le retint doucement par la manche...

« Avec votre permission, monsieur Tricamp, lui dit-il, nous avons déjà un renseignement sur la jeune personne.

— Voyons le renseignement, dit Tricamp, en baissant la voix.

(*à suivre.*) VICTORIEN SARDOU,
de l'Académie Française.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 29 août 1892

En l'absence du président et du vice-président, le fauteuil de la présidence est occupé par M. Duchartre.

MM. les secrétaires perpétuels signalent dans la correspondance une lettre de M. Vallerand sur les phénomènes éruptifs de l'Etna, ainsi qu'une note de M. Flammarion sur le diamètre de Mars, qui serait, suivant cet astronome, sensiblement inférieur à ce qu'on a cru jusqu'à présent.

— *L'agenda de Malus.* M. Bertrand annonce à la Compagnie qu'il fait don à la bibliothèque de l'Institut d'un manuscrit offrant un grand intérêt et qui émane d'un de ses membres les plus distingués. Il s'agit de l'agenda sur lequel Malus, une de nos gloires militaires et scientifiques, consigna au jour le jour ses observations au cours de la campagne d'Égypte.

C'est par le plus grand des hasards que M. Bertrand a trouvé chez un libraire, mêlé à d'autres papiers sans valeur, ce cahier de notes.

Il s'en est rendu acquéreur et dans une enquête qu'il poursuivit il acquit la certitude que le document avait jadis été dérobé à Arago.

Cette histoire, dit M. Bertrand, a été narrée par le menu ; elle a été écrite avec talent par M. le général Thoumas, le très distingué rédacteur militaire du *Temps*.

M. Arago fils, le propriétaire légitime de cette pièce historique, ayant gracieusement autorisé M. Bertrand à en disposer à sa guise, le savant secrétaire perpétuel déclare qu'il est très heureux d'en faire hommage à l'Académie.

— *Une nouvelle planète.* Après diverses présentations de travaux techniques, la séance s'est terminée par l'analyse, faite par M. Tisserand, directeur de l'Observatoire de Paris, d'une note de M. Wolff, de Heidelberg, sur une petite planète découverte au moyen d'un procédé photographique perfectionné. Ce nouveau corps céleste avait été observé d'ailleurs presque simultanément à l'Observatoire de Paris par un astronome français, M. Bigourdan.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Traitement complet des plantes marines. — Les plantes marines sont constituées d'une matière organique fibreuse formée de cellulose, de matière amylacée et de vésicules gélatineuses, qui donnent une matière pectique insoluble dans l'eau et dans les acides, et qui, selon la manière dont on opère, forme une sorte d'empois, de corne ou d'écaille.

Il est préférable d'opérer sur des produits frais, mais on peut conserver le goémon, dehors ou à l'abri de l'air, au moyen d'eau douce ou d'eau de mer acidulée.

On enlève ensuite les sels produits, solubles dans l'eau et les acides : potasse, soude, iode, brome, etc., et on met à nu la partie organique, au moyen de solutions acides, ce qui donne une matière première pour les autres opérations.

Une fois les sels enlevés, on obtient la séparation des matières gélatineuses et fibreuses au moyen des alcalis, carbonatés ou non, avec récupération de l'ammoniaque employée. On peut, avec les matières gélatineuses, produire des matières cornées (*cornaille*) pour tabletterie, brosserie, fabrication de boutons, de peignes, de jouets, de boîtes pour remplacer le cuir bouilli, l'écaille, la gutta-percha, et apprêts et parements des tissus de laine, de coton, de toile et de tulle.

Ces produits peuvent aussi être utilisés en pharmacie, droguerie, etc.

La partie fibreuse est traitée par les chlorures décolorants, ou le chlore, et par l'acide sulfurique et les huiles siccatives pour en faire des matières propres à la fabrication du carton, du papier d'emballage, du carton-pâte, du carton-pierre, du carton durci, de matières imperméables à l'eau, et pour remplacer les sciures de bois comprimées.

Les abeilles et la fécondation des fleurs. — Il n'est pas douteux que la fécondation des fleurs à fruit puisse se faire sans le concours des abeilles. On coopère à cette fécondation en agitant légèrement l'arbre en fleur. Les vents aussi sont de bons auxiliaires, les abeilles n'en sont pas moins indispensables.

Nous pensons que, quant à la végétation proprement dite, l'abeille n'exerce sur elle aucune influence. Son rôle, assez important du reste, se borne à féconder la fleur à fruit, en lui apportant le pollen de la fleur mâle.

Le rôle de l'abeille est inconscient, mais incontestable. Pour s'en convaincre, il suffit d'examiner attentivement une plante de courge pendant la floraison. Là nous distinguons très bien la fleur à pollen, plantée sur une tige longue et mince, tandis que la fleur à fruit a, avant de s'ouvrir déjà, un fruit naissant à sa base.

Comment la fécondation s'opère-t-elle? Comment cette poussière jaune va-t-elle se placer sur le pistil de la fleur à fruit? La nature a fait disparaître la difficulté en donnant à l'abeille, au bourdon, l'instinct que nous leur connaissons et qui consiste à récolter sur les fleurs ce qu'elles ont de suc. En sortant de la fleur mâle, pour s'abattre sur d'autres fleurs, l'abeille transporte la matière qui doit donner la vie.

Or, ce que nous pouvons si aisément constater dans la fleur de la courge, se passe exactement de même pour toutes les autres fleurs et partout où l'abeille va butiner.

La... psychologie des fleurs. — Une personne inoculée avec du géranium, quel que soit son caractère primitif, devient ardente, aventureuse, curieuse.

Le traitement par le musc rend le sujet aimable. La rose engendre l'avarice, l'effronterie, la passion des procès.

La violette produit la dévotion, l'amour du mysticisme. La menthe est recommandée pour le commerce et la politique.

Défiez-vous de l'ylang-ylang, c'est un conseiller plein de traîtrise, ennemi du devoir et des principes.

L'œillet rend méchant; la fleur de fraisier, indécis; le lis obstiné; la fleur de trèfle, amoureux. Le magnolia développe l'ardeur belliqueuse.

Les inoculations de benjoin plongent l'âme dans la méditation et provoquent l'inconstance.

Aux affligés on conseille le camphre qui calme les douleurs.

Pour les artistes, les inoculations de chiendent indien et de verveine développent le goût des beaux-arts et de la science joyeuse.

L'ambre est spéciale au génie. C'est une source d'inspiration.

L'opoponax est le parfum du manicome. Quelques inoculations de cette substance vous font délirer.

Le pétrole solidifié. — Une Société londonienne exploite en ce moment la fabrication du combustible de pétrole pour l'usage domestique et industriel. Le pétrole est traité par 15 pour 100 d'un produit chimique gardé secret; puis le mélange est porté à une température comprise entre 115° et 140°, température à laquelle il commence à se solidifier. Une fois refroidi, on le comprime sous forme de briquettes.

La puissance calorique de ce nouveau combustible, comparée à celle de la houille, serait comme 3 est à 1, et son emploi réaliserait une économie d'au moins 10 pour 100.

Un steamer, portant habituellement 1,000 tonnes de charbon, n'aurait besoin que de 200 tonnes de briquettes de pétrole pour obtenir la même quantité de vapeur.

Les orages et le lait. — Le professeur Tolomei, physicien italien, avait conclu de nombreuses expériences que l'ozone développé pendant les orages produisait une oxydation du lait, déterminant la formation d'acide lactique. M. Treowell, de la Wesleyan University (Connecticut) a montré que le lait, dans les mêmes conditions, ne caillait pas s'il était stérilisé au préalable et préservé du contact de l'air non filtré. Ce dernier pense que la chaleur seule, en favorisant le développement des bactéries, fait cailler le lait. Cette conclusion est appuyée aussi sur l'expérience des fermiers qui savent fort bien que leur lait ne tourne pas, même pendant les orages, s'ils ont soin de le garder dans un milieu absolument froid.

Canonnières a roue arrière. — Pour naviguer dans le Dahomey, qui est parcouru de lagunes et de rivières sans profondeur, il est indispensable d'avoir des bateaux de faible tirant d'eau, analogues à ceux qui ont été utilisés au Tonkin et au Sénégal.

Dans ce but, on construit actuellement une canonnière à coque basse, portant à l'avant une chaudière dégagée, rappelant l'aspect des locomotives, au centre une cabine, semblable à un wagon, renfermant le kiosque de timonerie et le logement des officiers, et pourvue à l'arrière d'une roue unique, non recouverte d'un tambour. Les bateaux de ce type, longs de 30 mètres et larges de 5m,80, caleront 0m,20 à vide et 0m,90 avec leur armement et leur provision de combustible. Leur vitesse sera de 8 nœuds et demi, et leur prix de 130,000 francs.

Chute d'un aérolithe. — Les journaux du Caucase signalent la chute d'un aérolithe énorme dans la mer Caspienne, près d'Apchéron. A l'endroit où il est tombé, la mer a une profondeur de 8m,52, et le rocher aérolithique ne s'en élève pas moins de 4m,26 au-dessus du niveau de l'eau. Sa chute a été accompagnée d'un bruit formidable et d'une secousse souterraine qui a fait bouillonner la mer sur une vaste étendue.

◆

CHIMIE

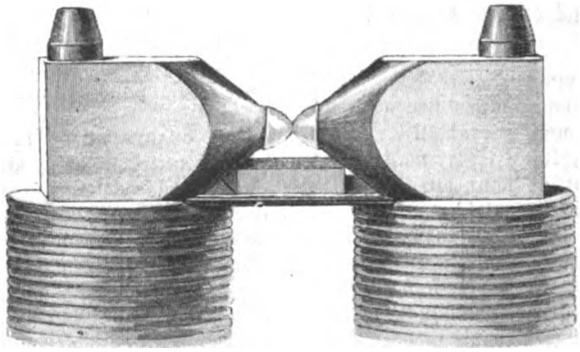
—

L'OXYGÈNE LIQUÉFIÉ

L'*Engineer* a publié dernièrement un compte rendu d'expériences sur l'oxygène liquéfié, faites en Angleterre par le professeur Dewar, devant l'Institut royal. Quelques-unes de ces expériences sont fort intéressantes et nous allons en faire part à nos lecteurs. Auparavant disons quelques mots de l'oxygène liquéfié, tel que l'obtient le professeur Dewar.

Il se présente tout d'abord sous l'aspect d'un liquide trouble, opalescent ou laiteux. Cet aspect est dû probablement à quelque impureté, car après un filtrage fait sur du papier-filtre ordinaire, le liquide apparaît avec une couleur bleue pâle.

Ce liquide bout violemment à la température de l'air ambiant, avec un léger bruit et donne de quelques flocons d'une fumée blanche, due à la condensation rapide de la vapeur d'eau de l'air ambiant qui se trouve tout à coup refroidi.



L'oxygène liquéfié.

Oxygène liquéfié rassemblé aux deux pôles d'un électro-aimant.

L'oxygène liquide bout à la température de 180° centigrades; cette température a été déterminée exactement au moyen de mesures thermo-électriques.

Nous donnons dans le tableau ci-dessous le point d'ébullition des principaux gaz liquéfiés :

	Point d'ébullition Pression atmosphérique.	Point d'ébullition de 5 à 10 m/m de pression.	
Acide carbonique....	80°	116°	
Acide nitreux.......	90°	125°	
Ethylène............	103°	141°	
Oxygène............	184°	211°	
Azote...............	198°	225°	soldific.
Air.................	192°2	207°	id.
Oxyde de carbone...	193°	211°	
Acide nitrique.......	153°	176°	

Le professeur Dewar montra ensuite que l'oxygène liquide est mauvais conducteur de l'électricité et qu'une étincelle de 1/10 de millimètre de long, fournie par une machine d'induction qui peut donner une longue étincelle dans l'air, ne peut passer à travers le liquide.

Au point de vue de l'absorption des couleurs du spectre, les raies A et B sont dues à la présence de l'oxygène; le professeur Dewar les fit apparaître facilement en interposant un tube d'oxygène sur le trajet des rayons lumineux d'une lampe électrique. M. Janssen, à la suite de ses nombreuses expériences sur l'analyse spectrale faites au mont Blanc, avait trouvé que ces raies de l'oxygène disparaissaient peu à peu à mesure que l'on s'élevait plus haut.

M. Dewar a alors parlé des expériences de Faraday, en 1849, au sujet de l'action des aimants sur les gaz placés entre leurs pôles et a fait une série d'expériences en employant l'électro-aimant de Faraday. Avant Faraday, Becquerel avait déjà fait nombre d'expériences sur ce sujet. Il se servait de charbon pour absorber les gaz et examinait alors les propriétés de chacun de ces gaz. Il découvrit ainsi les propriétés magnétiques de l'oxygène vis-à-vis des solutions de chlorure de fer.

M. Dewar prit alors une coupe faite de sel gemme et y mit une petite quantité d'oxygène liquéfié ; ce liquide ne toucha pas les parois de la coupe mais prit l'état sphéroïdal. La coupe et son contenu furent alors placés entre les pôles d'un aimant. Aussitôt que le circuit fut fermé, l'oxygène liquide s'éleva de la coupe et entra en contact avec les deux pôles, comme le représente notre gravure, qui est faite d'après une photographie de ce phénomène. Puis il continua à bouillir, beaucoup plus à un pôle qu'à l'autre, et aussitôt que le circuit fut interrompu il tomba en gouttes dans la coupe. Si on met de l'oxygène liquéfié dans un tube, les pôles de l'aimant attirent et soulèvent cet oxygène. Si l'on représente par 1,000,000 le pouvoir magnétique du fer, celui de l'oxygène liquéfié serait représenté par 1,000. En même temps M. Dewar a montré que le refroidissement d'un corps augmente sa puissance magnétique. Ainsi la ouate, refroidie par l'oxygène liquéfié, est fortement attirée par l'aimant, et un cristal de sulfate de fer refroidi de la même façon se précipite vers l'un des pôles de l'aimant.

L'air se liquéfie à une température plus basse que l'oxygène; on pourrait s'attendre au premier abord, si l'on consulte le tableau ci-dessus, à ce que l'oxygène se liquéfiât avant l'azote, mais il n'en est rien : ces deux gaz se liquéfient en même temps. Lorsqu'on évapore cet air liquéfié, c'est l'azote qui bout avant l'oxygène.

Ce fait est démontré par une expérience très simple : on met dans un tube assez large quelques centimètres cubes d'air liquéfié, qui entre aussitôt en ébullition. Si, au début, on plonge dans le gaz un bout d'allumette ne présentant plus que quelques points en ignition, elle ne reprend pas feu ; au contraire, vers la fin de l'opération, l'allumette enfoncée dans l'éprouvette se rallume instantanément et se met à flamber.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

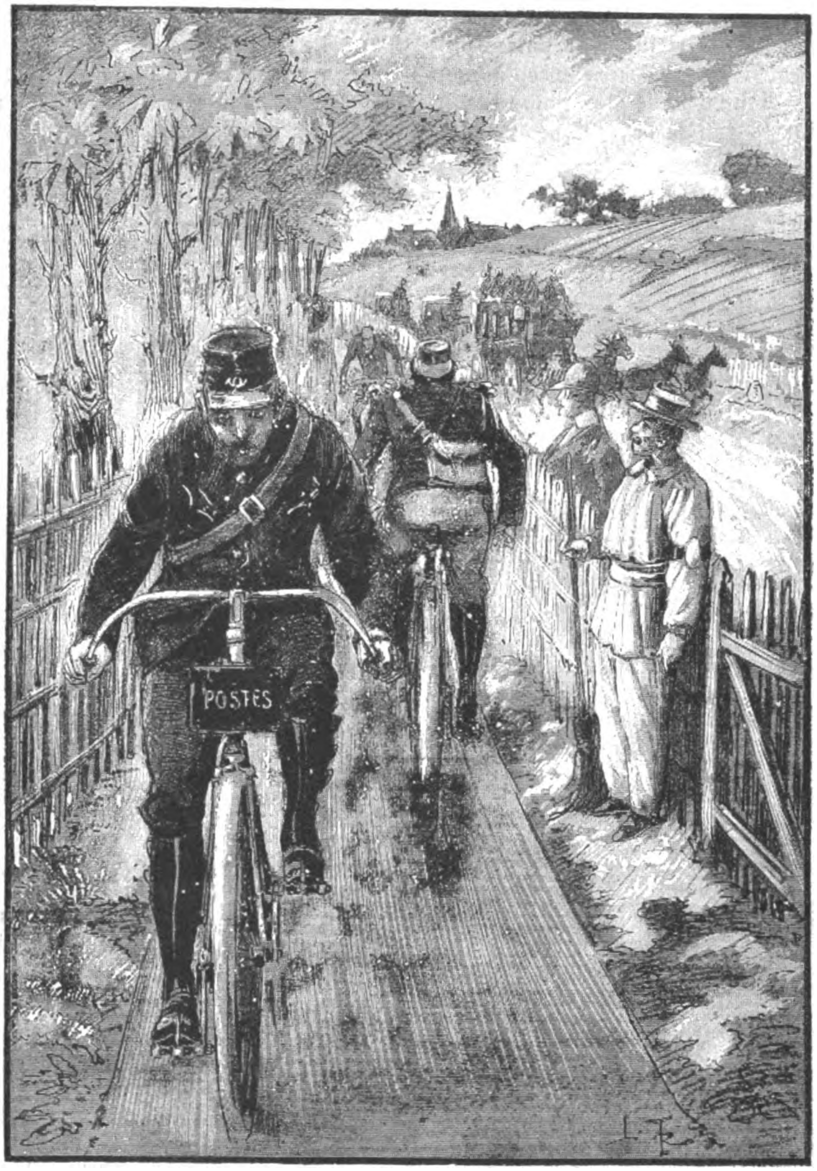
JEUX ET SPORTS

LE CYCLISME

THÉORIE ET PRATIQUE

M. Baudry de Saunier qui, sous différentes signatures, a tant écrit dans divers journaux vélocipédiques, vient de réunir ses connaissances en un volume qui m'est tombé entre les mains. Étant moi-même cycliste fervent, ayant dans ma petite sphère préconisé l'emploi de ce « cheval d'acier », j'ai parcouru ce livre avec le plus grand intérêt.

Jusqu'à présent, les renseignements utiles aux nombreux vélocipédistes qui parcourent les routes étaient épars dans les revues qui s'occupent de ce genre de sport, et tout bon cycliste était obligé, s'il avait un peu l'amour de sa machine, d'en lire plusieurs pour arriver à connaître sa bête bien à fond. Les livres qui avaient paru de-ci de-là s'occupaient de points particuliers, et déguisaient surtout une réclame faite pour une maison payant grassement l'auteur pour sa complaisance à décrire et à prôner ses « excellentes » machines. Au fond, je vous avouerai que tout livre écrit sur le cyclisme me mettait en garde et, qu'avant de l'acheter j'avais soin de le parcourir ou de me le faire prêter. Presque jamais je n'y trouvais ce que j'y cherchais : l'explication raisonnée de ma machine et de ses organes, des conseils pour moi qui la montais.

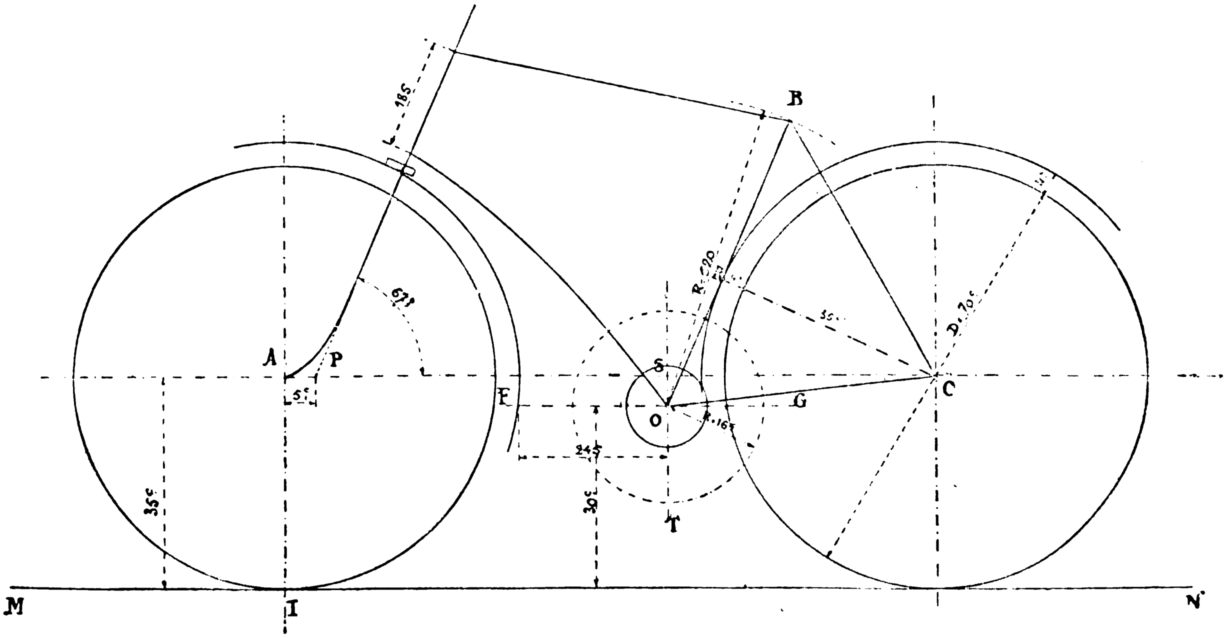


Le cyclisme. — Projet de véloce-voie de M. Berruyer.

Étant chercheur par tempérament, scientifique par habitude, cycliste par plaisir, j'étais arrivé peu à peu, en raisonnant, à me faire une idée assez nette d'une bicyclette, de ce qu'on peut lui demander, de la manière de s'en servir. Ne souriez pas, tout cela est beaucoup plus difficile que vous ne pensez et j'en appelle à tous ceux qui, comme touristes, ont eu à monter une machine pendant de longs mois. Vous verrez que tous ont éprouvé les mêmes difficultés et ne sont arrivés à les surmonter que peu à peu.

J'ai trouvé dans *Le Cyclisme* les réponses à presque toutes les questions que je m'étais posées; trop tard, malheureusement, pour que j'en puisse profiter, ayant déjà acquis assez d'expérience, à mon détriment d'ailleurs, pour n'avoir plus guère besoin de conseils au point de vue de la pratique. Quant à la théorie, je dois avouer que je n'en savais pas grand'chose, et depuis huit jours j'ai beaucoup appris.

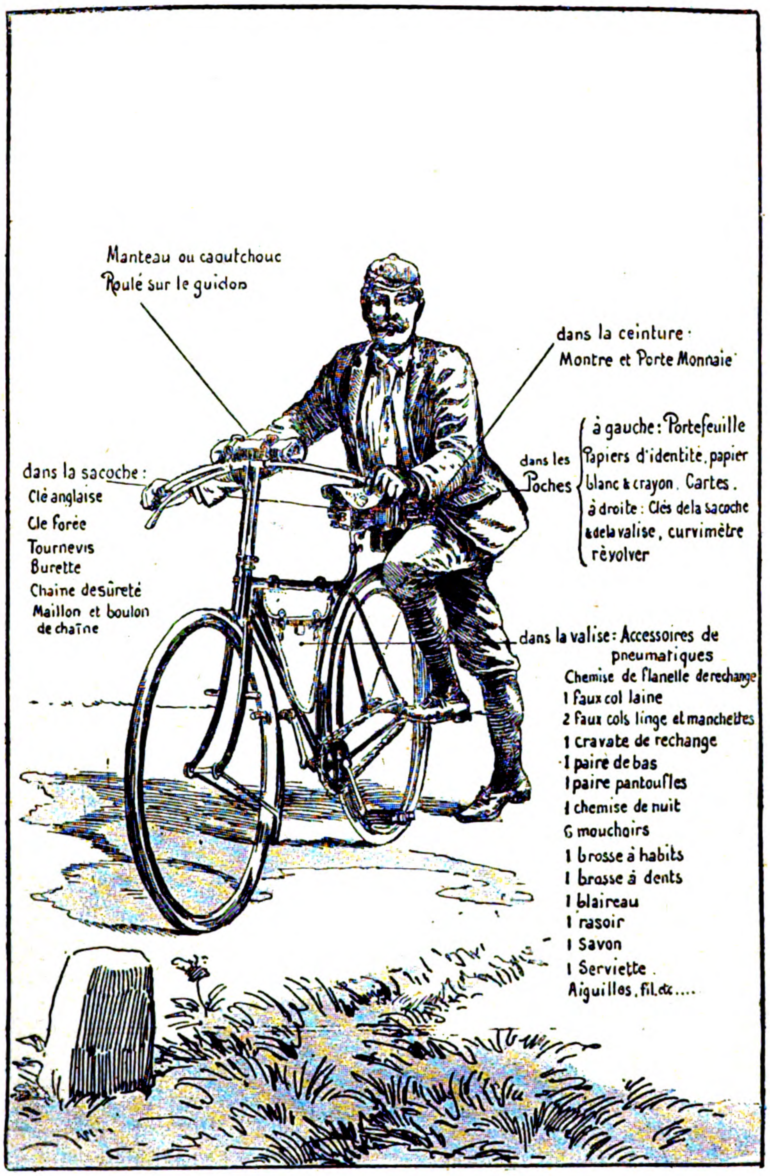
Tout d'abord, vous êtes-vous jamais demandé pourquoi vous arrivez à vous maintenir facilement en équilibre sur un bicycle ou une bicyclette, à la condition toutefois que vous rouliez? Cela vous semble tout simple, vous pédalez, vous communiquez au guidon des mouvements instinctifs et vous marchez longtemps, longtemps, sans jamais perdre l'équilibre. Le résultat est, au fond, que vous courez toujours après votre centre de gravité; vous penchez à gauche, aussitôt vous tournez votre roue à gauche, et la force centrifuge vous redresse comme par enchantement en vous poussant à droite. *Grosso modo*, voilà ce qui se passe; mais si l'on veut chercher une explication rigoureusement scientifique, cela n'est pas si commode. M. Baudry de Saunier l'a indiquée, mais en réduisant le problème à sa plus simple expression, à l'équilibre d'un cerceau. Si vous ajoutez à ce cerceau une roue d'arrière, si vous mettez un cavalier sur l'ensemble, le centre de gravité du tout se déplace, les deux roues ne sont jamais sur une même ligne droite, les points d'application des forces qui agissent sur la machine varient à chaque instant, et nous nous trouvons vis-à-vis d'un problème qui fera perdre une grande partie de ses cheveux au savant qui l'entreprendra. C'est cependant à souhaiter, car, à partir ce jour, la construction de nos machines sera parfaite et les résultats, jusqu'à présent empiriquement obtenus, reposeront désormais sur une base certaine.



Le cyclisme. — Établissement graphique d'une bicyclette.

Les bons constructeurs sont arrivés à nous fournir de bonnes machines par leur simple expérience. La construction reste soumise à certaines lois, à certaines mesures, toujours les mêmes pour chaque maison, mais variant légèrement d'une maison à une autre. Ce sont ces mesures, adoptées par les constructeurs à la suite de nombreuses expériences, qui, dans bien des cas, rendent compte, lorsqu'on les analyse, de la raison pour laquelle telle ou telle maison fournit toujours, et quand même, des machines plus perfectionnées que telle autre maison; cette perfection est, en effet, résultante non pas tant des matières premières employées, que de la règle suivant laquelle elles sont agencées. Le schéma de la bicyclette que nous donnons est un des meilleurs que nous connaissions, il est analysé très soigneusement par M. Baudry de Saunier; quel que soit le nouveau modèle dessiné par le constructeur, c'est toujours d'après ce schéma que la machine est construite.

Il s'agit alors de fabriquer toutes les pièces nécessaires et de les assembler. Il faut les fondre, les estamper, les étirer, les nickeler ou les émailler. En outre, comme toute pièce qui roule et frotte s'use, il faut arriver à donner à l'acier une dureté exceptionnelle à sa surface. On place les pièces dans des fours spéciaux à cémenter, et lorsqu'elles en sortent les limes ne peuvent les entamer, les tarauds ne peuvent les percer, et les frottements, si longs qu'ils soient, n'arriveront à les user que d'une façon insignifiante. Tous ces détails, dans lesquels nous ne pouvons entrer, sont fort intéressants et montrent tous les soins qu'une bonne maison apporte à la construction de ses machines. L'assemblage des pièces est à son tour une opération très délicate, et qui demande toujours des ouvriers spéciaux et très exercés.

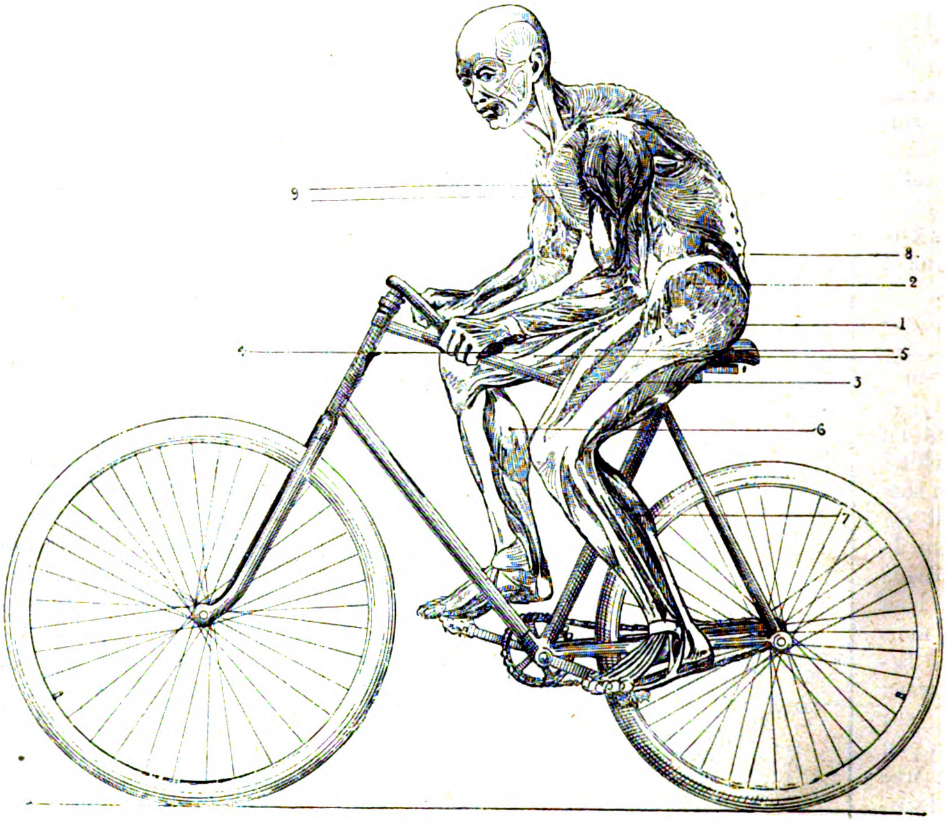

Manteau ou caoutchouc
Roulé sur le guidon
dans la ceinture:
Montre et Porte Monnaie
dans les Poches
à gauche: Portefeuille
Papiers d'identité, papier
blanc & crayon. Cartes.
à droite: Clés de la sacoche
& de la valise, curvimètre
rèvolver
dans la sacoche:
Clé anglaise
Cle forée
Tournevis
Burette
Chaine de sûreté
Maillon et boulon
de chaîne
dans la valise: Accessoires de
pneumatiques
Chemise de flanelle de rechange
1 faux col laine
2 faux cols linge et manchettes
1 cravate de rechange
1 paire de bas
1 paire pantoufles
1 chemise de nuit
6 mouchoirs
1 brosse à habits
1 brosse à dents
1 blaireau
1 rasoir
1 Savon
1 Serviette.
Aiguilles, fil, etc....

Le cyclisme. — Disposition des bagages d'un touriste.

Nous éprouvons tous, lorsque nous sommes à bicyclette, le sentiment intime qu'une machine doit être bien suspendue, et il est certaine partie de notre individu qui réclame bien fort lorsque nous lui avons fait faire de nombreux kilomètres sur une selle un peu dure, avec une machine mal suspendue, par un chemin un peu raboteux. Mais là n'est point la vraie raison de la merveilleuse suspension des dernières bicyclettes. Les constructeurs, depuis longtemps, étaient arrivés à donner au cycliste un siège assez doux et assez moelleux pour lui éviter la fatigue, en grande partie, tout au moins. Mais, si les ressorts antivibrateurs protégeaient le cycliste, la machine elle-même était toujours secouée sur les chemins raboteux; les roues dansaient et sautaient à qui mieux mieux, au moindre petit caillou. Le résultat de cet exercice était bien simple et facile à prévoir. La trépidation, peu à peu, agissait sur les boulons et les écrous, les desserrait et, à chaque instant, il fallait leur donner un tour de clef ou les remplacer pour assurer la rigidité de sa machine. Il n'y avait là, somme toute, que demi-mal, mais la trépidation agissait d'une façon beaucoup plus redoutable sur la constitution même du métal. Que se passait-il? On n'en sait rien au juste, mais il est probable que les molécules, serrées et pressées les unes contre les autres par la trempe et les différentes opérations subies par le métal, se séparaient peu à peu, à la suite de tous ces petits chocs, si bien qu'un beau jour, ou plutôt un mauvais jour, une tige qui avait résisté à de terribles chocs quelque temps auparavant se brisait net.

Il fallait donc suspendre la machine autant que le cavalier lui-même, et nous avons vu peu à peu apparaître les caoutchoucs creux et les caoutchoucs pneumatiques. Ces derniers semblent être le dernier mot du confort, et d'ici quelques années, seront assez perfectionnés pour être vraiment très pratiques. En ce moment, ils s'abîment peut-être un peu trop souvent, et même les plus facilement réparables ne le sont point encore assez. C'est qu'en effet un voyage à bicyclette demande une confiance absolue dans sa monture et rien n'est plus désagréable pour un touriste que d'être obligé de prendre un train dont le fourgon renferme sa machine désormais incapable de le porter avant sa réparation par un homme de l'art.

M. Baudry de Saunier, avec sa grande expérience, a aussi fort bien résumé les conseils à donner à un touriste qui se lance dans un voyage pour la première fois. L'achat de la machine, sa multiplication, ses transformations de vitesse, tout y est discuté, et les conclusions sont empreintes d'un bon sens parfait. Une de nos gravures représente un touriste prêt à monter sur sa machine; consultez les légendes qui l'encadrent et vous verrez tout ce qu'on peut emporter en voyage sans trop se surcharger. Cette liste vous sera d'un très utile secours, car elle a été longuement méditée, et c'est elle qui a été définitivement adoptée par presque toutes les sociétés qui organisent de temps à autre des voyages à bicyclette. Aucun objet indispensable n'y manque, et il n'y a pas de superflu. Une fois parti, faites 90 kilomètres en moyenne, et employez le grand principe des trois 8 que les ouvriers réclament si fort. Pédalez pendant huit heures; mangez ou reposez-vous pendant huit heures ; dormez pendant huit heures. Vous irez loin ainsi et sans fatigue. Ayez bien soin de votre machine à l'arrivée et au départ, ne la graissez ni trop ni trop peu, ne vous servez jamais des repose-pieds, et votre machine ne vous quittera pas. Je ne puis ici entrer dans tous les détails, je ne fais que les indiquer.



Le cyclisme. — Travail des muscles à bicyclette.
1 et 2. Fessiers. — 3. Vaste externe. — 4. Vaste interne. — 5. Couturier (jambe droite) et droit antérieur (jambe gauche).
6 et 7. Jumeaux. — 8. Masse sacro-lombaire. — 9. Pectoraux.

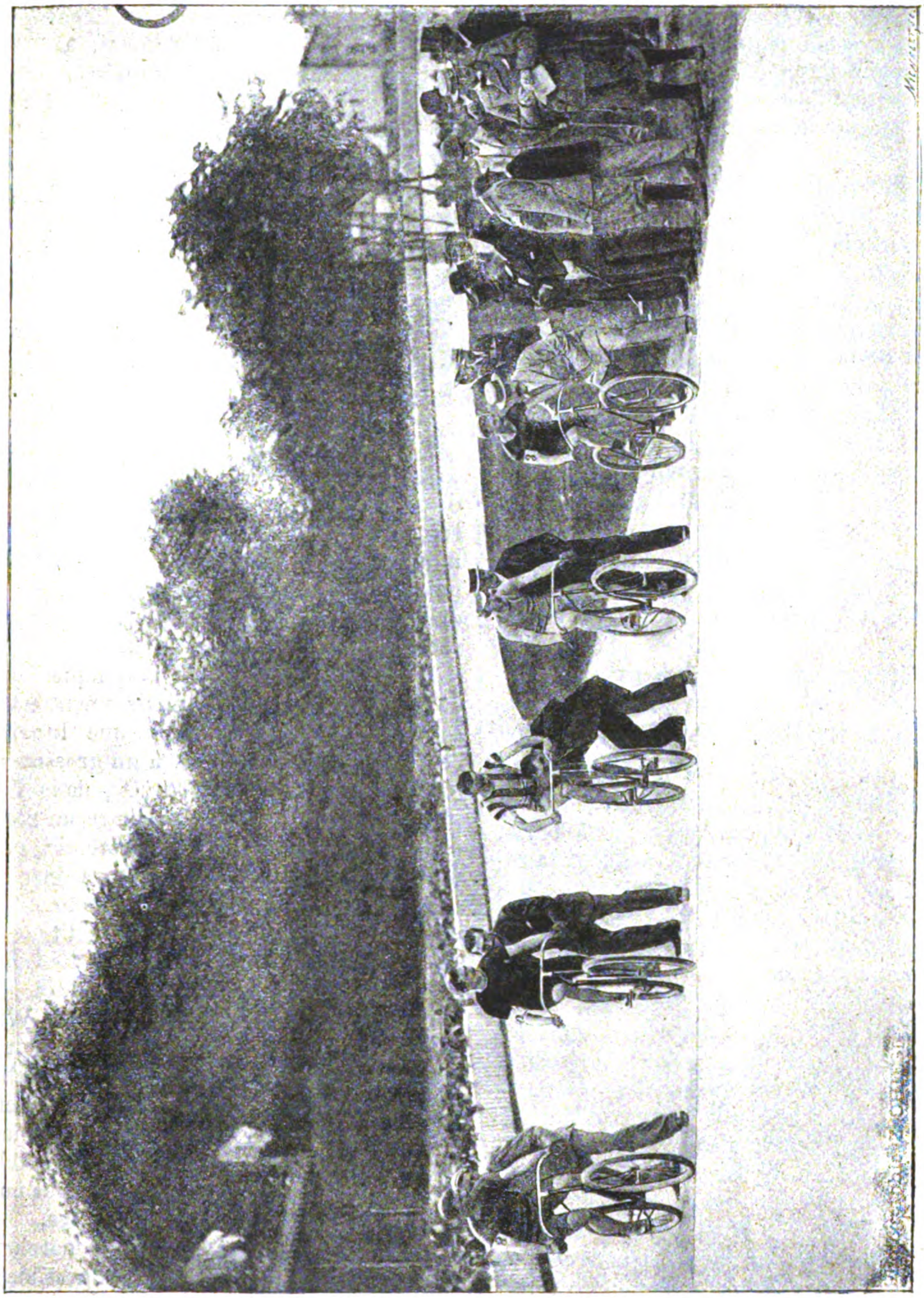
Les coureurs procèdent tout autrement et si le cœur vous en dit, si les jarrets sont solides, vous pourrez vous essayer. Le costume et la machine changeront alors et varieront même suivant que vous courrez sur piste ou sur route. Il faudra aussi voir si vous êtes un coureur de vitesse ou un coureur de fond; il y a là une question d'aptitudes particulières, car l'emballage des fins de course n'est point donné à tout le monde. Il vous faudra enfin apprendre la tactique des courses pour savoir si vous mènerez ou suivrez le train, pour savoir le moment où vous devrez vous détacher du groupe pour arriver bon premier au poteau.

Enfin, M. Baudry de Saunier a pensé à tout le monde et il a terminé son livre par des renseignements pratiques sur le cyclisme militaire, la marche à suivre pour y arriver et sur la législation cycliste.

Et maintenant, avant de quitter *le Cyclisme*, voyons un peu la vélocipédie au point de vue médical. Jetez les yeux sur l'écorché que vous voyez grimpé sur sa machine, il vous donnera la réponse à pas mal de questions.

Tout d'abord, pourquoi est-on bien moins fatigué après plusieurs heures de bicyclette qu'après plusieurs heures de marche! Je ne puis, bien entendu, pas prendre comme point de comparaison la distance franchie, 20 kilomètres qui sont un jeu pour un cycliste représentent une jolie trotte pour un piéton; il faut donc prendre le temps passé à pédaler ou à marcher comme point de comparaison. La réponse est facile et résulte d'un simple examen. Lorsque vous marchez, le poids de votre corps repose uniquement sur vos pieds, qui se fatiguent rapidement ; lorsque vous êtes sur une bicyclette le poids de votre corps repose sur trois points. Les deux ischions s'appuient sur la selle, vos pieds sur les pédales, vos mains sur le guidon ; voilà tout le mystère de votre fatigue moindre.

LES COURSES SUR PISTE



LE CYCLISME

Départ en ligne de la course de 10.000 mètres. (Piste de Buffalo.)

Maintenant quels sont les muscles mis en jeu ? Les uns tiennent pour les muscles de la partie antérieure de la cuisse, les autres pour les muscles du mollet. Les uns et les autres ont raison ; les muscles de la partie antérieure de la cuisse (droit antérieur, vaste interne, vaste externe, couturier) s'insérant d'une part sur l'os du bassin, d'autre part sur la partie antérieure du sommet du tibia (l'os principal de la jambe) produisent en se contractant l'extension de la jambe sur la cuisse et par conséquent permettent d'abaisser la pédale. Les muscles du mollet s'insèrent en haut sur la partie inférieure de l'os de la cuisse (muscles jumeaux interne et externe) et sur la partie supérieure des os de la jambe (muscle soléaire) ; la réunion de leurs masses charnues constitue le mollet ; ils se jettent tous sur un tendon commun, le tendon d'Achille qui va s'insérer à l'os du talon (calcanéum). En se contractant ces muscles étendront le pied sur la jambe, en abaissant sa pointe et aideront par conséquent à abaisser la pédale. Ajoutez à ces muscles les fessiers qui maintiennent la stabilité du tronc sur le bassin, les pectoraux et tous les muscles du bras et de l'avant-bras qui se contractent à chaque instant pour imprimer au guidon les mouvements nécessaires à la bonne direction de la machine.

Comme vous voyez, beaucoup de muscles entrent en jeu lorsqu'on est à bicyclette, cette constatation, du même coup, indique que les médecins ne peuvent qu'encourager à la pratique de cet exercice, à la condition toutefois que l'excès n'arrive pas et que les cyclistes se contentent de faire des courses modérées. Sinon, avec la fatigue arrive la perte de sommeil et de l'appétit, et même une maladie professionnelle causée par l'inflammation des articulations du pied.

Mais ne nous quittons pas sur une mauvaise impression, d'autant plus qu'une bonne hygiène et un entraînement bien raisonné vous libéreront de ces inconvénients. Applaudissons plutôt à l'idée de M. Berruyer, qui a proposé en 1883 de faire construire une véloce-voie protégée par des haies, entretenues par des cantonniers et sur lesquelles on pourrait rouler sans craindre les ornières ou les cailloux et réunissons-nous à M. Baudry de Saunier pour proclamer que « le cyclisme vivra éternellement ».

L. BEAUVAL.

◆

ASTRONOMIE

LA LUNE A UN MÈTRE

SUITE ET FIN [1]

Seulement... si l'on pouvait parvenir à rapprocher la Lune à 48,000 mètres, les visiteurs de l'Exposition de Paris n'en pourraient pas jouir, parce qu'à Paris, les images lunaires ainsi obtenues seraient atrocement mauvaises et vaudraient moins que celles que l'on obtient aujourd'hui à la campagne — surtout sur des points élevés, à l'aide des lunettes actuelles de moyenne puissance.

L'agrandissement, en effet, ne grossit pas seulement l'image de l'astre, mais encore, et dans les mêmes proportions, toutes les impuretés de l'air et surtout les ondes d'air chaud qui existent constamment autour de nous. Après une journée d'été, par exemple, de véritables fleuves d'air, invisibles à l'œil nu, lèchent la surface du sol, les murs des maisons, les toits et tous les objets qui ont été échauffés pendant le jour. Aussitôt que nous appliquons à un instrument astronomique un grossissement un peu fort, nous voyons les images onduler comme à travers une nappe d'eau courante. Toute netteté disparaît. Il faut se contenter des plus faibles grossissements ou attendre que le calme de l'atmosphère reprenne son équilibre, ce qui n'arrive guère, une fois le soleil couché, que le matin, à l'arrivée de l'aurore.

De tels instruments placés à Paris, et au sein d'une Exposition poussiéreuse, fumeuse et illuminée, seraient absolument hors de service. Si c'était là *le clou* du succès, ledit succès tiendrait mal et serait plus que compromis. Cela dit, on ne peut qu'approuver toute tentative d'accroître la puissance des instruments d'optique moderne, et nous nous sommes fait nous-même, plus d'une fois, l'apôtre de ce vœu.

Il serait très beau de voir à l'Exposition prochaine le plus grand objectif astronomique, le plus grand miroir télescopique qu'il fût possible de construire. On l'admirerait à la galerie des Arts libéraux, à titre de curiosité supérieure à toutes les autres, par les espérances qu'il ferait naître, et, après la fête populaire, on le monterait, œil gigantesque d'un organe nouveau, dans les meilleures conditions d'utilisation, non pas à Paris, mais en quelque haut lieu privilégié de France ou d'Algérie. Alors, seulement, on le dirigerait vers les cirques démantelés du monde lunaire, ou mieux encore vers les énigmatiques canaux de Mars, et l'on pourrait s'attendre à quelque nouvelle découverte céleste, qui étonnerait le genre humain.

Il y a de grands progrès à réaliser encore en optique comme en astronomie, et depuis quelques mois même un nouveau pas a été fait, assez curieux, dans l'étude de la Lune. On prend, d'excellentes photographies lunaires au grand équatorial de l'Observatoire du mont Hamilton, et ces vues, obtenues à l'aide du plus puissant instrument du monde, viennent d'être agrandies par un ingénieux procédé du directeur de l'Observatoire de Prague, M. Weinek.

L'image lunaire photographique obtenue est de 0^{m},15 environ et l'agrandissement est de 20 fois, ce qui correspond à un disque lunaire de près de 3 mètres de diamètre et à un grossissement télescopique supérieur à 1,000. Or, dans l'une de ces photographies, que nous avons reçue récemment et publiée dans notre revue *l'Astronomie*, on distingue des détails que l'on n'avait encore, jusqu'ici, jamais observés sur notre satellite, notamment des lignes onduleuses et ramifiées qui donnent tout à fait l'idée de rivières desséchées. Il y a là tout un nouveau champ de recherches bien inattendues.

D'autre part, l'astronome américain William Pickering, qui installe un observatoire sur les hauts plateaux du Pérou, vient de signaler des changements survenus à trois cratères lunaires et remet en discussion l'opinion de William Herschel sur la possibilité d'une activité actuelle des volcans qui criblent la surface de notre satellite. Ici, encore, tout nous invite à des observations attentives et précises.

On le voit, le progrès marche et marchera. Agrandissons, perfectionnons du mieux possible les instruments déjà si ingénieux de l'optique moderne, faisons des vœux pour admirer à l'Exposition de la fin de ce siècle la colossale lentille dont nous venons de parler et pour la voir ensuite utilisée dans un observatoire supérieur. Ce ne sera pas la Lune à un mètre. Ce sera autre chose de plus sûr et de plus vrai.

CAMILLE FLAMMARION.

◆

---

(1) Voir le n° 251.

L'INDUSTRIE DES MÉTAUX

L'HOTEL DES MONNAIES

SUITE (1)

La salle du laminoir, dit M. Maxime Du Camp, dans son curieux livre sur Paris, cette salle est bruyante, pleine d'engins retentissants que met en mouvement une machine à vapeur.

Une série de laminoirs gradués reçoivent successivement, compriment et écrasent les lames qu'on y fait glisser. Quand une lame a passé douze fois sous les cylindres des laminoirs, le métal est *écroui*, c'est-à-dire qu'il a acquis un degré de densité tel qu'une nouvelle pression le briserait. Alors, pour rendre l'équilibre naturel aux molécules qui le composent, on le met au four afin qu'il soit recuit. Les lames, placées sur une sole tournante, sont alternativement et régulièrement léchées par les langues d'un feu très clair de charbon qui leur donne une certaine malléabilité ; dix fois encore, après cette opération, on les soumet au laminage, puis on recuit de nouveau; et ainsi de suite jusqu'à ce que la lame atteigne une longueur de 1^{m},50, et que son épaisseur soit réduite à 001,03.

La lame est alors bien près d'être terminée, mais il faut qu'elle subisse une dernière préparation qui la rendra tout à fait propre à être monnayée. Elle est placée sur le *dragon*, qui n'est autre chose qu'un banc à étirer dans lequel le métal, entraîné par une chaîne sans fin à travers une ouverture oblongue ménagée entre deux surfaces d'acier, acquiert une égalité d'épaisseur irréprochable. Si mathématiques que soient les mouvements des laminoirs et du dragon, ils peuvent cependant être restés en deçà du but qu'on se proposait d'atteindre ou l'avoir dépassé. On saisit la lame, qui est devenue une bande assez semblable à un mince cercle de tonneau; à l'aide d'un emporte-pièce, on y enlève trois rondelles, trois *flans*, un au centre, un à chaque extrémité et on les pèse : s'ils sont trop lourds, la lame est étirée de nouveau ; s'ils sont trop légers, elle est reportée à la fonte. Si la différence n'est que minime, on soumet la bande à un découpoir dont la lunette est plus ou moins large, car la tolérance de deux millièmes en deçà ou au delà qu'on accorde à la fabrication, et qu'on nommait, il y a peu d'années encore, les remèdes du poids et de l'aloi, s'applique au poids, au titre et au module.

Le découpoir est mû aussi par la vapeur; on n'a jamais vu un instrument plus pressé ; il se dépêche, il précipite ses coups, il fait plus de bruit à lui seul que tous les laminoirs réunis, il secoue l'établi sur lequel il manœuvre, il est franchement insupportable; mais il peut tailler facilement 100,000 *flans* dans une journée.

L'ouvrier dirige la bande qui, étant amorcée, passe sous l'emporte-pièce; lorsqu'elle y a été entièrement soumise, elle ressemble à une petite planche à bouteilles où il y aurait plus de trous que de bois et s'appelle de la *cisaille;* telle qu'elle est, elle ne peut plus être d'aucune utilité et est destinée à être refondue. Tous les flans réunis sont triés avec soin, on rejette ceux qui ont été irrégulièrement taillés par le découpoir; ceux au contraire dont la forme paraît normale sont comptés et remis aux ouvriers peseurs. Ces derniers, assis devant une table à pieds solides, font passer les flans un à un sur de petites balances singulièrement sensibles qu'on appelle *trébuchets*. Les flans trop lourds sont réduits au poids qui leur est imposé à l'aide d'une forte lime. Lorsqu'ils ont été pesés, toutes les opérations préliminaires ne sont pas encore terminées, car les scories de la fonte, les huiles des laminoirs et du dragon les ont si bien graissés et noircis, qu'à moins d'avoir un œil très exercé, il est impossible de reconnaître s'ils sont en or ou en argent.

Il s'agit alors de les décaper, c'est-à-dire de les débarrasser de toute matière étrangère et de les blanchir. Après avoir été chauffés au rouge en vase clos, ils sont disposés dans une sorte de boîte ronde, semblable à un brûloir à café, sauf qu'elle est percée de trous nombreux. Ajustée sur les bords d'une auge pleine d'eau chaude mélangée d'acide nitrique, et dans laquelle elle plonge complètement, elle est mue circulairement par une chaîne de tournebroche déroulée à la vapeur. Après un tel bain les flans brillent comme un pur métal, et on leur donne un faible poli en les agitant de la même façon dans une boîte pareille à la première qui renferme de simples morceaux de bois carrés et qui baigne dans l'eau. Le blanchiment étant terminé, on sèche les flans sur une grande bassine de cuivre à double fond, chauffée à la vapeur... et voilà leur toilette terminée; nous les retrouverons à la salle du monnayage.

Le domaine de l'or. — A la Monnaie de Paris, l'or a son domaine distinct. Une porte franchie, et de tous côtés vous entendez la grêle et métallique musique d'une pluie de louis, continuelle et régulière. Çà et là, dans des paniers, dans des seaux, des *cisailles* percées de trous, repliées, brisées, semblent des débris informes et sans valeur auxquels personne ne fait attention... Et c'est de l'or! du bel or jaune, tout neuf, chaud de ton, d'une couleur magnifique et attirante.

D'ailleurs, ce qui étonne, au cours de cette excursion à travers les ateliers de la Monnaie, c'est l'indifférence absolue des employés pour ce métal qu'ils manient tous les jours sans plus se soucier de lui que s'il était cette vulgaire monnaie de paille tressée dont se servaient encore au XVIIIe siècle les habitants d'Angola, ou ces rondelles de cuir frappé dont on usait, en guise de numéraire, il y a soixante ans, dans certaines provinces du Chili.

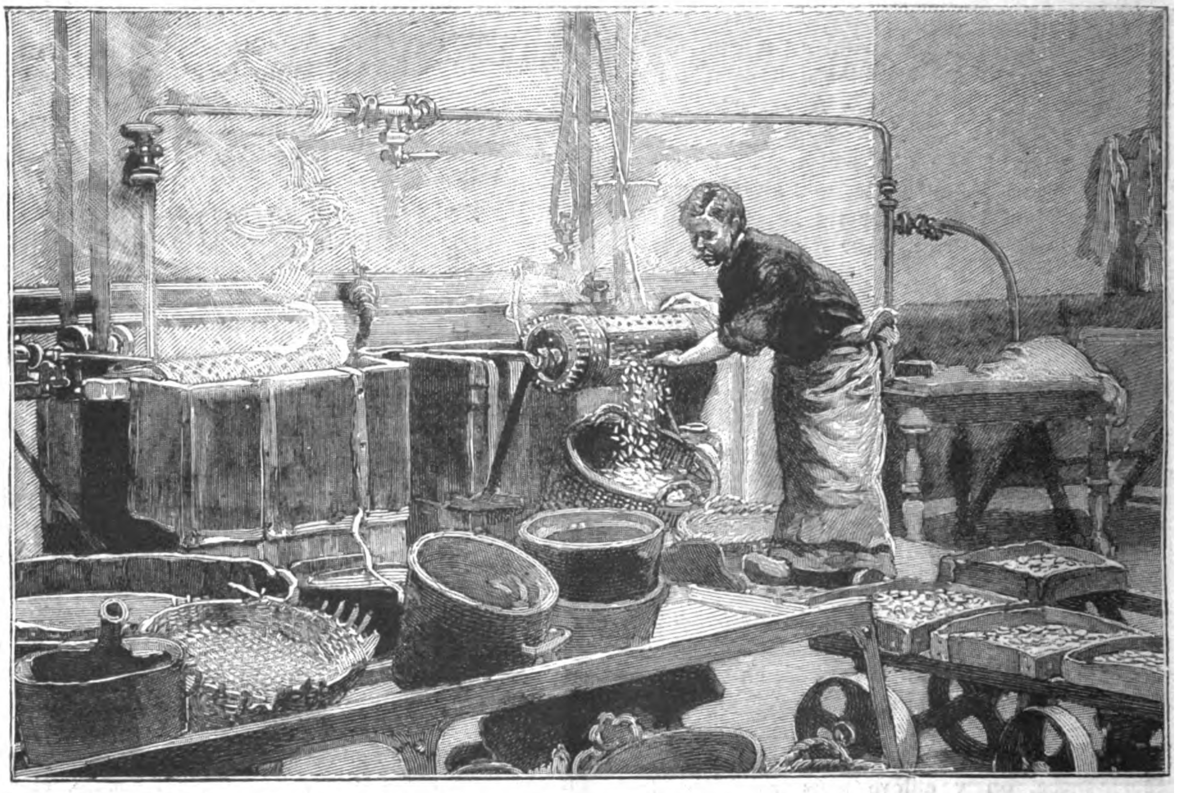
Tous les trésors de Monte-Cristo n'étaient rien à côté de ce qui se manipule d'or dans ce vieux palais du quai Conti; il y a là de quoi échauffer les têtes les plus froides, éveiller les imaginations les plus somnolentes; et pourtant les ouvriers qui circulent au milieu de ces trésors ont pour eux des regards de casseurs de pierres pour un tas de cailloux.

---

(1) Voir le n° 251.

Et puis, c'est une sensation très nette que je livre à la perspicacité des philosophes, cet or-là ne semble point être le même que celui qui roule, triomphant, à travers le monde. Est-ce que, par hasard, il n'acquerrait sa fascinatrice puissance que lorsqu'il représente un travail, un effort, un gain? A-t-il besoin d'être consacré par la circulation pour devenir désirable? Toujours est-il qu'ici, tous ces louis neufs ne paraissent être que des jetons de métal, si parfaitement dédaignés de ceux qui les fabriquent qu'on les croirait dénués de toute valeur, et qu'en les voyant s'entasser en piles régulières, l'idée ne vient point qu'il y a là de quoi acheter le travail, les pensées, la liberté de bien des gens.

La préparation de l'or est la même que celle de l'argent; c'est dire que nous ne nous perdrons pas une seconde fois dans le dédale de lingotières, de laminoirs, de découpoirs, au travers duquel nous nous sommes déjà hasardé. En lingots, il a l'aspect d'une brique mal cuite; en lames, il est d'un rouge cuivré; le laminage lui donne le brillant, et, lorsqu'il est en *flan*, c'est-à-dire à l'état de rondelles prêtes à être frappées, chaque pièce est pesée isolément, et cette opération se fait au moyen d'une machine si délicate, si habile, si adroite, qu'on croirait, en la regardant travailler, se trouver en présence d'un être animé doué d'intelligence.



L'HÔTEL DES MONNAIES. — Le lavage des pièces.

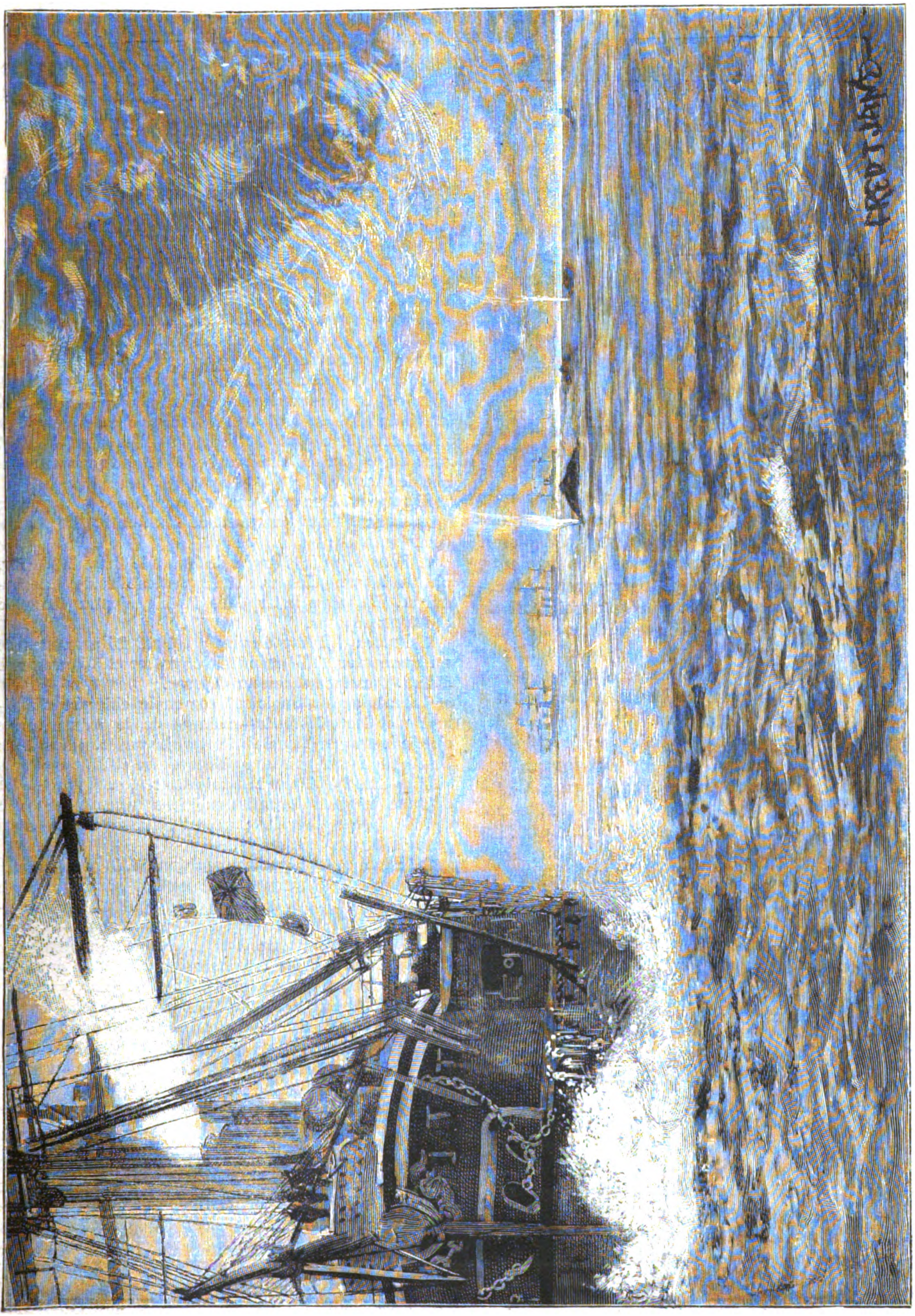
Les pièces s'y présentent d'elles-mêmes une à une sur le plateau d'une minuscule balance qui les jette à gauche si elles sont trop lourdes, à droite si elles sont trop légères, et classe ensemble celles que, dans son impeccable sagesse, elle reconnaît être de poids normal.

Ce merveilleux instrument, gros à peine comme une boîte à musique, est enfermé dans une cage de verre. Un simple fil met cet automate en mouvement; on lui distribue sa besogne, et le voilà parti, travaillant méthodiquement, sans hâte fébrile, plein d'attention, délicatement. Un doigt d'acier pousse chaque pièce sur le plateau de la balance; en une seconde elle est pesée, classée et cède sa place à une autre. Cet étonnant appareil a été imaginé, en 1884, par un employé de la Monnaie, M. Schmidt, qui a bien voulu nous en détailler le mécanisme :

Rouages légers comme des ailes de mouche, contrepoids gros comme des grains de poussière, cordages minces comme des cheveux, tout cela tourne, se tend, se mêle sans effort, sans autre bruit que celui des louis, versés dans la case qui leur est assignée, avec ce petit choc discret d'une piécette d'argent qui tombe dans le tronc d'une église.

(*à suivre.*) G. LENOTRE.

* * *



Les manœuvres navales anglaises. — Le *Northampton* en vue des baleines.

ART NAVAL

Les Manœuvres navales anglaises.

Les Anglais viennent de faire une période de manœuvres navales qui n'a point été exempte d'incidents. Nous n'avons pas été les seuls à avoir le triste privilège des rencontres de torpilleurs ou des avaries survenus à ces petits bateaux : nos voisins d'outre-Manche ont eu aussi à déplorer un certain nombre d'accidents. Nous avons parlé bien souvent dans le journal de ces questions et nous avons même étudié, à propos d'une série de sinistres arrivés aux torpilleurs d'un modèle construit sous la direction de l'amiral Aube (1), les conditions défectueuses de stabilité que présentaient ces petits navires, si redoutables lorsqu'ils tiennent bien la mer. D'ailleurs, depuis lors, on est revenu à des décisions plus sages et les minuscules torpilleurs ont fait place à des navires d'un tonnage plus élevé et mieux aménagés pour naviguer par tous les temps.

En Angleterre, la période d'essais a été tout aussi désastreuse et encore maintenant, à chaque manœuvre navale il y a de nouveaux sinistres à déplorer. Quoi qu'il en soit, et malgré tous ces inconvénients, les torpilleurs seront toujours de dangereux adversaires pour les cuirassés, si puissants qu'ils soient. Cette année les Anglais avaient pris pour thème de leurs manœuvres une hypothèse qui nous touche d'assez près puisque nous étions en cause et avec nous les Russes qui, toujours hypothétiquement, étaient nos alliés pour attaquer l'Angleterre.

Les navires engagés étaient divisés en deux flottes, l'une rouge, l'autre bleue, et il s'agissait de représenter la situation qui serait créée dans le pas de Calais après la déclaration de guerre entre l'Angleterre d'une part, la France et la Russie d'autre part. Le problème principal était de savoir si une flotte française, d'une force peu considérable, mais possédant un très grand nombre de torpilleurs opérant des ports de la côte française, pourrait porter un empêchement sérieux à la jonction dans la Manche entre une flotte anglaise venant de la côte occidentale et une autre venant de la mer du Nord. Les opérations de ces deux flottes seraient soutenues en outre par une troisième ayant son centre à Portsmouth.

Les résultats n'ont pas été très concluants, les flottes manœuvrant dans la mer d'Irlande et l'escadre ennemie dirigeant ses opérations des côtes irlandaises. Dans ces conditions, on ne peut vraiment pas conclure avec certitude sur les résultats qu'aurait obtenus une flotte française naviguant sur la Manche.

Le début des opérations a été signalé par un incident assez curieux et inattendu. Le *Northampton*, à environ 16 milles de Queenstown, avait en vue l'escadre ennemie qui évoluait au large lorsque, tout à coup, par bâbord, apparurent plusieurs points noirs, courant à la surface des vagues, droit sur le cuirassé. Aussitôt branle-bas de combat et les matelots dans les hunes s'apprêtent à canarder vigoureusement les torpilleurs qui viennent à l'attaque. Au bout de quelques instants, on s'aperçut de la méprise, les torpilleurs étaient des baleines égarées dans ces parages où elles s'aventurent bien rarement.

B. LAVEAU.

RECETTES UTILES

Coloration du laiton. — Il est possible d'obtenir sur le laiton une magnifique coloration violette au moyen du chlorure d'antimoine. Il faut d'abord que le métal soit parfaitement propre et brillant, soit en le passant au tour, soit par trempage dans un acide ou dans toute autre manière ; chauffez ensuite sur une flamme de gaz ou d'esprit-de-vin pour que l'eau s'évapore, mais sans bouillonner et appliquez alors le chlorure d'antimoine avec un chiffon fixé au bout d'un morceau de bois. Quand le métal sera bien égal de couleur, polissez en frottant avec un chiffon de laine bien sec et recouvrez d'une couche de vernis.

Si vous préférez une couleur plus foncée vous pouvez vous servir avantageusement de l'une ou l'autre de ces deux formules :

1. Pour 1 partie d'oxyde de fer ou de limaille de fer, ajoutez 1 partie d'arsenic et 12 parties d'acide chlorhydrique. Dissolvez le fer dans l'acide, ajoutez l'arsenic et laissez déposer.

2. Prenez 1/2 litre de vinaigre fort, 25 grammes de sel ammoniac, 7,5 grammes d'arsenic et 15 grammes d'alun. Dissolvez et laissez déposer.

Ces mélanges s'emploient comme le chlorure d'antimoine et les différentes nuances de la même teinte s'obtiennent par l'emploi de vernis variés. Dans tous les cas, le métal doit être poli avec un chiffon sec aussitôt que l'on a obtenu la teinte désirée, et si l'on se sert de l'une des deux formules que nous avons données il doit être verni de suite ; avec l'antimoine, cela n'est pas absolument nécessaire.

En ce qui concerne le bronze florentin, la seule recette que nous considérions comme bonne est celle-ci : Le métal étant préparé, bien propre et brillant, est recouvert d'une couche de cuivre; puis on fait une pâte avec 12 parties brun d'Espagne, 1 partie noir de plomb et de l'eau chaude. On dissout ensuite une petite quantité d'acide oxalique (disons ce qui pourrait tenir sur une pièce de 50 centimes pour 250 grammes des autres ingrédients) également dans de l'eau chaude, on mélange le tout et on ajoute assez d'eau pour avoir une consistance convenable et enfin on applique avec un pinceau doux.

Quand c'est sec, on polit avec un pinceau un peu plus dur, puis on vernit à la gomme laque.

Attaque du zinc par les briques. — On constate à Berlin que les feuilles de zinc reposant directement sur des murs en brique se corrodaient. L'analyse a fait découvrir que ces briques contiennent jusqu'à 1,14 pour 100 de sels solubles dont l'humidité a accru aussi l'effet destructeur sur le métal. La proportion des sels variant avec les diverses espèces de briques, il est donc prudent d'interposer entre les maçonneries en brique et les parties en zinc des édifices une couche de feutre ou de toute autre matière qui prévienne l'attaque du métal.

---

(1) Voir la *Science illustrée*, tome III, p. 328.

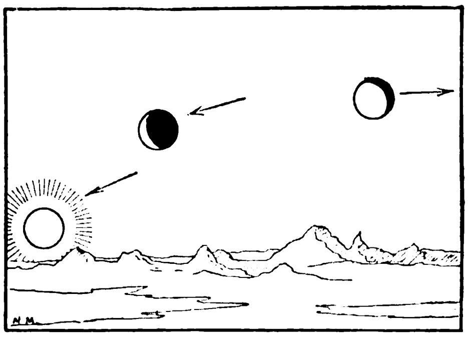
Colle liquide a l'eau. — On chauffe 8 parties de colle avec 30 parties d'eau, afin d'obtenir une solution assez dense, puis on ajoute 4 1/2 parties d'huile de lin cuite, on fait cuire deux ou trois minutes en agitant continuellement.

* * *

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

REVUE DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE[1]

M. Pickering, directeur de l'observatoire d'Howard-College, a décidé de compléter en 1892 les découvertes faites en 1877, par M. Aseph Hall à l'observatoire national de Washington, sur l'opposition de Mars. Comme il savait que la planète, qui occupe cette année d'une façon si exclusive l'attention du monde savant, ne serait pas facilement visible dans l'hémisphère boréal, il a envoyé dès 1889 une mission scientifique dans les Andes péruviennes, afin de choisir une station astronomique favorable. Après bien des tâtonnements, l'on s'est décidé pour une montagne située dans la banlieue d'Arequipa, ville de 40,000 âmes bâtie à 2,500 mètres d'altitude, et à laquelle on arrive par un chemin de fer partant de la côte du Pacifique, de sorte qu'on a pu apporter d'Amérique les coupoles, les lunettes et même les matériaux destinés à la construction de l'observatoire, que dirige le fils de M. Pickering.



Revue des progrès de l'astronomie
Les deux lunes de Mars au-dessus de l'horizon.

La situation est véritablement admirable. Nous avons eu l'avantage de lire une lettre que ce jeune astronome écrit à M. Palisa, l'illustre observateur qui a découvert à lui seul plus de cinquante petites planètes. M. Pickering est enthousiasmé de ce ciel merveilleux. A l'œil nu on voit onze pléiades; la grande nébuleuse d'Orion a un diamètre égal à celui de la Lune, on suit les étoiles de troisième grandeur jusqu'à l'horizon; chaque soir on voit la lueur anticrépusculaire, et au printemps la lumière zodiacale est aussi lumineuse que l'est la voie lactée dans nos régions. C'est dans ces régions favorisées du ciel, que M. Pickering a photographié avec un objectif de 13 pouces, la planète Mars, qui passait au zénith et l'a observée avec une lunette de 13 pouces.

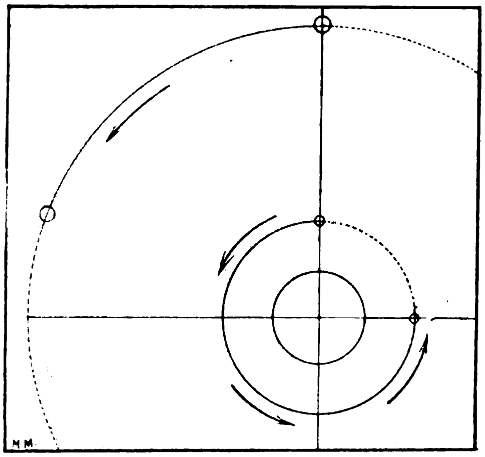
M. Pickering a eu la satisfaction d'assister à la fusion des glaces de Mars, dans les régions dont le pôle austral forme le centre. Cet admirable spectacle a suscité dans son esprit un enthousiasme facile à comprendre. Dès le 23 juin, les astronomes américains ont vu apparaître dans la grande banquise une petite tache. C'était le travail du soleil qui mettait à nu une portion de la surface rocheuse. Quoique les saisons de Mars durent beaucoup plus longtemps que les nôtres, un simple mois de la Terre a suffi pour produire un changement merveilleux. Petit à petit la fente s'est élargie et allongée. Elle a bientôt atteint une longueur de 1,800 de nos kilomètres, 3,600 de ceux de Mars si l'on appelle dans toute planète kilomètre la quarante millième partie de son équateur. A partir de ce moment la calotte de glaces a été partagée en deux segments presque indépendants. Le 23 juillet, un mois après l'apparition de la première marque des effets de l'été, la tache blanche avait tellement diminué que M. Pickering est parvenu à évaluer le terrain qu'elle avait perdu. Il a constaté que 4,000,000 de kilomètres carrés (mesure de la terre), se trouvaient tout à fait nettoyés, débarrassés de la triste livrée de l'hiver. Les neiges saisonnières avaient disparu et la végétation avait commencé à développer des merveilles dont la flore de nos Alpes permet peut-être de deviner les splendeurs. Quelles doivent être en ce moment les habitants de ce monde plus sévère que le nôtre, qui est peut-être à notre terre ce que la Russie est à la France, mais où sans doute un Christophe Colomb franchissant par impossible les algues de l'Océan des mondes, trouverait de glorieuses conquêtes à faire! Notre terre est pour eux l'étoile du berger, qui devance l'aurore! Ils admirent certainement les feux que nous lançons dans l'espace infini, que notre œil fébrile explore, mais où nos ballons ne peuvent s'engager sans rencontrer la mort. Il faudrait que leurs Keplers et leurs Aragos fussent bien plus pénétrants que les nôtres, pour qu'ils devinassent les misères de ce globe, qui leur paraît tout pétri de lumière. Combien leur génie devrait être supérieur au nôtre pour sa- que nous aussi nous avons nos frimas, que dans nos capitales on meurt de misère et de froid, peut-être plus souvent que dans leurs cités exposées aux climats les plus rigoureux.

M. Pickering croit avoir reconnu l'existence d'une haute chaîne de montagnes analogue aux Andes de la Terre et qui se partagerait en deux branches immenses en s'approchant de l'équateur, de manière à affecter la forme générale d'un Y retourné. Chacune de ces branches se dirigerait vers un lac immense dont les eaux se reconnaîtraient à leur couleur bleu d'azur, et qui se trouveraient toutes deux dans les régions équatoriales de la planète. Si l'on pouvait ajouter foi à ces découvertes qui n'ont rien d'improbable, et sur lesquelles nous reviendrons, la construction topographique de Mars serait toute différente de celle de la Terre. Il n'y aurait pas dans cette planète d'océan pareil aux nôtres. Elle ne serait qu'un immense continent sur lequel seraient semées un grand nombre de méditerranées, que des détroits, plus ou moins analogues au Bosphore, mettraient quelquefois en communication les uns avec les autres.

---

[1] Voir le n° 248.

Ce qui résulte, d'une façon évidente, des découvertes de M. Holden, l'autre astronome américain, qui a observé l'opposition au sommet du mont Hamilton, c'est que les deux lunes de Mars, ont un diamètre apparent à peu près égal à celui de son Soleil. Le dessin que nous avons fait exécuter dans notre figure donne donc une idée assez exacte de l'aspect que les paysages de cette planète doivent presenter pour ses habitants. Le premier satellite marche si vite, qu'il semble se diriger en sens inverse du mouvement diurnal. C'est une circonstance qui a dû singulièrement intriguer les astronomes. Qui sait s'ils n'enseignent pas des théories bizarres pour rendre compte d'un fait très facile à comprendre à l'aide des éléments astronomiques que nous possédons.



Revue des progrès de l'astronomie
Les satellites de Mars
Deux de leurs positions au bout de 6 heures.

Notre figure 2 est destinée à permettre de comprendre ce détail important de l'astronomie martiale. En effet, nous avons représenté un point de l'équateur de Mars dans la position qu'il occupe en un instant et six heures après; nous avons également montré deux positions de chacun des satellites aux deux mêmes instants. On voit que le plus voisin est en avance sur le pont de l'équateur, où nous le supposons observé.

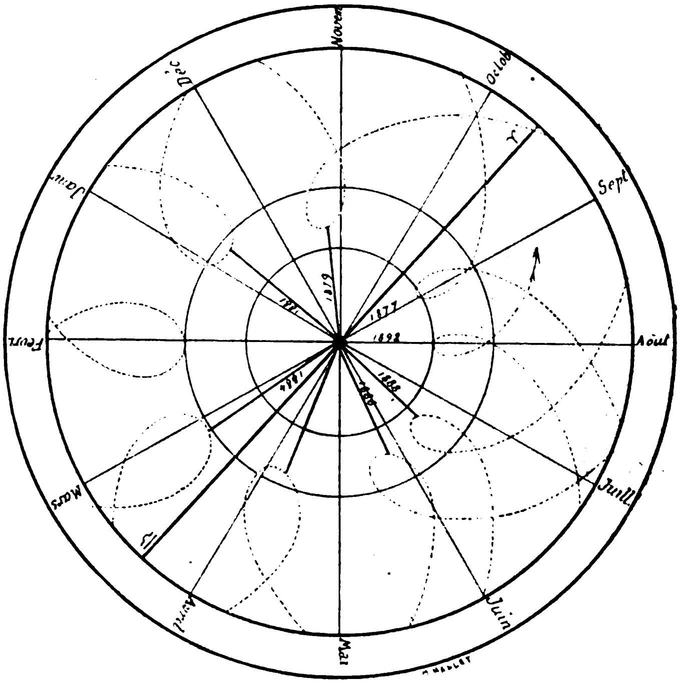
La figure 3 est destinée à bien faire comprendre la valeur respective des observations faites depuis 1877 jusqu'à nos jours. Nous avons dessiné les différentes positions de Mars voisines des différentes oppositions.

On voit que ces courbes sont loin d'être égales et également rapprochées de la Terre.

Une quinzaine d'années s'écoulera jusqu'à ce que l'on retrouve des situations aussi favorables aux observations que celles dont les Américains ont tiré si bon parti au mont Hamilton et à Arequipa.

Mais, quoique moins bien placés, les astronomes français n'ont point été moins heureux. M. Perrotin, directeur de l'observatoire Bischoffheim, a aperçu des phénomènes que l'on trouvera décrits dans le *Compte rendu de l'Académie des sciences*, et qu'il aurait communiqué plus promptement si leur caractère extraordinaire n'avait nécessité de les vérifier. Mais si les astronomes français ont été les derniers à faire connaître le résultat de leurs travaux, c'est à eux qu'appartient peut-être d'avoir donné le mot de l'énigme qui a intrigué si vivement les savants depuis une dizaine d'années. En effet, les observations de Nice semblent prouver que les fameux canaux de Mars, à propos desquels on a tant déraisonné, n'existent pas en réalité, quoiqu'on les ait aperçus. Ils seraient le résultat d'une illusion produite peut-être par les bords de la planète. Les apparences fantastiques devraient se joindre à toutes celles dont nous sommes le jouet pour les choses du ciel, à l'illusion qui nous montre une voûte surbaissée, à celle qui nous fait voir le soleil plat, aux queues de comètes produites par un effet d'illumination de l'espace céleste. Les observations de Nice seront donc l'origine d'un progrès au moins aussi important que celles du mont Hamilton et d'Arequipa.

W. DE FONVIELLE.



Revue des progrès de l'astronomie.
Tableau chronologique des dernières oppositions de Mars.

ROMANS SCIENTIFIQUES

LA PERLE NOIRE

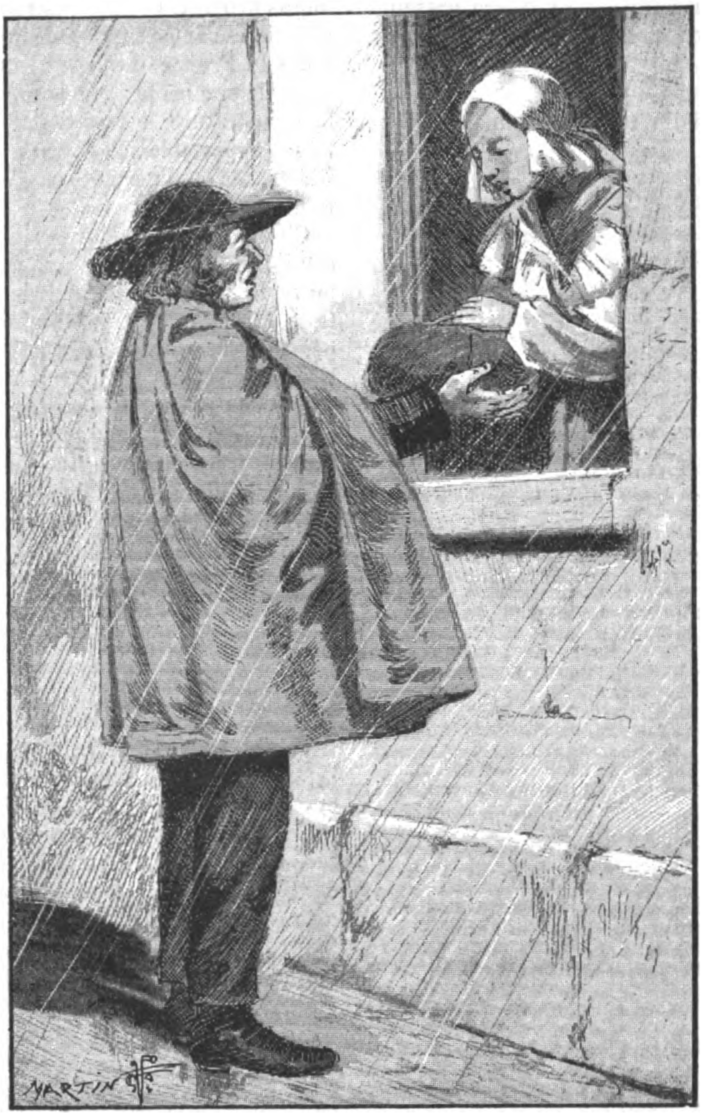
SUITE (1)

— Tandis que le camarade faisait le guet dans la rue, le boulanger qui demeure en face lui a raconté que ce soir, un peu avant le grand coup de tonnerre, il a vu Mlle Christiane à la fenêtre de la rue; celle de la grande pièce. Elle glissait un paquet à un homme avec manteau et grand chapeau...

— Un paquet, dit vivement Tricamp... bien, parfait!... Prenez le nom du témoin et surveillez toujours les abords de la maison; mais, auparavant, allez me chercher la gouvernante..... Elle couche au premier étage... »

Les agents s'éloignèrent, et M. Tricamp entra dans la chambre de Christiane.

Christiane était étendue sur son lit, toujours évanouie, malgré les efforts de Cornélius pour la ranimer. Sans s'arrêter à la regarder, M. Tricamp examina la chambre, et aperçut tout d'abord au-dessus de la commode l'œil-de-bœuf ouvert sur le cabinet de Balthazar, et le papier de tenture décollé aussi adroitement que dans l'autre pièce. Il prit une chaise, la posa sur le marbre de la commode, et, mesurant la distance, s'assura que l'escalade était des plus faciles au moyen de cette échelle improvisée. Après quelques minutes d'examen données à la commode elle-même, il revint à Balthazar, le sourire sur les lèvres...



La perle noire. — Elle glissait un paquet à un homme. (P. 285, col. 1.)

« Après tout, dit ce dernier, qui contemplait tristement la jeune fille immobile et glacée, qui nous prouve que c'est elle?

— Mais ceci! répondit M. Tricamp en déposant dans sa main une des perles noires détachée du médaillon...

— Où l'avez-vous trouvée? dit Balthazar.

— Là, » répondit l'agent de police. Il désignait un tiroir de commode tout rempli d'effets appartenant à Christiane, et qui était resté ouvert par mégarde.

Balthazar courut au meuble, secoua les robes, le linge, et bouleversa tout dans ce tiroir... et dans les autres... mais inutilement... Le médaillon n'y était pas. Il regarda tout autour de lui; cette commode, le lit et une table sans tiroir composaient tout le mobilier de Christiane. Du reste, ni coffre, ni armoires, et rien qui pût servir à cacher les objets volés...

Cependant la jeune fille se ranimait. Elle ouvrit les yeux, regarda tout le monde autour d'elle; puis, se rappelant, elle détourna la tête et se mit à fondre en larmes en se cachant dans son oreiller.

« Ah! murmura M. Tricamp... les larmes... nous allons avouer. » Et tout doucement il se pencha sur elle, en prenant sa voix la plus douce : « Voyons, mon enfant, un bon mouvement!... Avouez que vous avez succombé à une mauvaise pensée. Eh! mon Dieu! on n'est pas parfait!..... Et nous aurons pour vous tous les égards que l'on doit à une charmante fille... Nous sommes donc un peu coquette... hein!... Nous avons donc voulu nous faire belle?... Nous voulons donc plaire à quelqu'un?...

— Eh! mon Dieu, monsieur, dit Cornélius...

---

(1) Voir les nos 245 à 251.

— Chut! jeune homme, répliqua M. Tricamp à demi-voix : soyez sûr qu'il y a complice. » Et se penchant de nouveau sur Christiane : « N'est-ce pas, ma mignonne, que c'est vous?...

— Ah! s'écria Christiane, en se redressant tout à coup, tuez-moi, vous!... mais ne le répétez pas! »

L'apostrophe fut si vive, que M. Tricamp sauta en arrière.

« Monsieur, lui dit Balthazar, ayez la bonté de nous laisser seul avec cette enfant, votre présence l'irrite; et nous aurons d'elle meilleur marché que vous. »

M. Tricamp s'inclina.

« Comme il vous plaira, monsieur, mais défiez-vous. Quelle gaillarde! »

Et il sortit.

(à suivre.) VICTORIEN SARDOU.
de l'Académie Française.

MÉTÉRÉOLOGIE

LES ÉTÉS MÉMORABLES

SUITE ET FIN (1)

L'été de 1822 fut très chaud dans toute la France et très prolongé; on eut à souffrir d'une grande sécheresse, particulièrement dans le Midi. En Languedoc, la moisson était achevée avant la fin de juin, et les vendanges commencèrent le 2 septembre en Bourgogne.

Le 6 août 1800, on note à Bordeaux la température extrême de 38°,8, dont on a retrouvé l'équivalent que près d'un siècle plus tard, le 16 août 1892.

Mais nous touchons à un été fameux entre tous, celui de 1793 : « Les grandes chaleurs, dit Messier dans son rapport à l'Institut, commencèrent à se faire sentir le 1er juillet et augmentèrent rapidement. Le ciel fut pendant leur durée constamment beau, clair et sans nuages; le vent ne quitta pas le nord; le plus souvent il était calme, et le baromètre se tint à une très grande hauteur... La sécheresse fut extrême. Dans la campagne, les arbres avaient leurs feuilles brûlées. La rareté des légumes se fit vivement sentir... Les terres, desséchées, endurcies, ne pouvaient plus être remuées par la charrue ni par la bêche. Dans le jardin du Luxembourg, le sol ne présenta pas, à 1 mètre de profondeur, la moindre apparence de fraîcheur... » Tous ces caractères se retrouvent, cette année-ci, sauf que les grandes chaleurs ont commencé en 1892 dès la fin de mai.

Messier eut soin d'observer le thermomètre au soleil aussi bien qu'à l'ombre; du 8 au 14 juillet, il prit chaque jour la température au soleil et releva des chiffres extraordinaires de 58°,5 à 63°,2 (8 juillet). Ce même jour 8 juillet eut lieu le maximum de température à l'ombre et au nord : il fut de 38°,4. Notons qu'il y eut à chaque observation un écart d'environ 25° entre les deux températures, tandis que le 16 août 1892, à Bordeaux, où fut probablement observée la plus haute température, on relevait seulement 50 à 52° au soleil, contre 39 à 40° à l'ombre et au nord; en diverses stations on a noté des écarts analogues, tous beaucoup moindres que ceux observés le 8 juillet 1793.

Ainsi la température de l'air n'était pas moins accablante, bien que le soleil, semble-t-il, ait été moins brûlant. On a attribué ce phénomène à la propagation par-dessus la Méditerranée et à travers toute la France du *siroco* africain, le vent de sud échauffé sur les brûlantes solitudes du Sahara. Mais la température des stations algériennes, demeurée très supportable, et celle observée à Marseille, Nîmes, etc., ne permet pas d'admettre cette explication.

Citons encore quelques étés remarquables avant celui de 1793 : en 1778, on compta cinquante-quatre jours de forte chaleur, quinze de chaleur très forte et trois de chaleur extraordinaire. Les maxima de température furent de 36°,2 à Paris (5 juillet), 36°,6 à Bordeaux et Soissons, 37°,5 à Montargis.

L'été de 1753, l'un des plus chauds du XVIIIe siècle, est très comparable au précédent; dans le midi de la France, il fut marqué par une longue sécheresse qui régna de juin à novembre.

L'été de 1719 est un des plus secs qu'on ait observés en Europe : en nombre d'endroits, les rivières ne donnaient plus que des filets d'eau, et à Paris « les basses eaux de 1719 » ont fourni le zéro de l'échelle qui mesure les hauteurs de la Seine au pont de la Tournelle. Notons qu'on a vu quelquefois les eaux descendre au-dessous de cette limite, qui semblait pourtant une limite extrême.

Le 30 juillet 1705, à Montpellier, l'air était aussi brûlant « que celui qui sort des fours d'une verrerie, et l'on ne trouva point d'autre asile que les caves. » En plusieurs endroits, on fit cuire des œufs au soleil, ce qui suppose une température de 60°. La plupart des vignes furent littéralement grillées, ce qui, de mémoire d'homme, ne s'était pas encore vu.

1701, 1699, 1691, 1686, ont également des étés très chauds. Enfin, 1684 est le premier été chaud sur lequel on possède des données thermométriques.

Plus anciennement, il n'y a encore pour apprécier les températures ni mesure commune (le thermomètre), ni conventions établies, ni observations régulières; il faut, pour ces époques éloignées, nous en rapporter aux récits des annalistes, aux traditions souvent amplifiées dont ils se font l'écho, aux souvenirs des misères effrayantes, disettes, famines, maladies, qui accompagnaient alors toute anomalie un peu forte dans la succession des phénomènes naturels.

Arago et Barral ont réuni une quantité de documents très anciens et souvent fort curieux sur les grands hivers et les étés mémorables; ceux de nos lecteurs que la question intéresse trouveront ces renseignements au volume VIII des œuvres d'Arago.

---

(1) Voir le n° 251.

Pour terminer, mentionnons les températures les plus élevées observées en France :

Paris : 39°, 4 le 14 août 1773; 40° le 26 août 1765.
Metz : 38°, 1 le 4 août 1781.
La Rochelle : 39° les 4 et 5 juillet 1836.
Toulouse : 40° le 7 juillet 1846.
Orange : 41°, 4 le 9 juillet 1849.
Nîmes : 41°, 4 le 20 juillet 1868.
Bordeaux : 39° à 40° le 16 août 1892.
Bordeaux-Floirac (1) : 41°, 9 le 16 août 1892.

E. LALANNE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 5 septembre 1892.

— *Astronomie.* M. Tisserand annonce à l'Académie qu'une comète a été observée dernièrement en Amérique et qu'en même temps elle a été signalée en France, par M. Bigourdan à Paris et par M. Cadet à Lyon.

M. Faye résume une note de MM. Perrotin, directeur de l'observatoire de Nice, relative à des points brillants qui ont été observés sur les bords de la planète Mars. L'éclat de ces points a d'abord augmenté d'intensité, puis ils ont entièrement disparu. La durée du phénomène n'a pas dépassé une heure. On s'est demandé si ces points brillants n'avaient pas eu pour cause de hautes montagnes ayant leur base dans l'obscurité et leur sommet dans la lumière. Mais M. Perrotin objecte qu'une pareille explication impliquerait le fait inadmissible de montagnes hautes de 30 à 60 kilomètres.

— *Thérapeutique.* M. Brown-Sequard appelle l'attention des médecins sur l'efficacité dont son liquide reconstituant semble avoir fait preuve dans le traitement du cancer et du choléra. En Algérie, M. Mustapha en a fait usage avec succès chez une personne atteinte de cancer. En Russie, M. Uspenski est allé l'expérimenter à Tiflis sur des cholériques. M. Brown-Sequard n'a pas encore été avisé par M. Uspenski des résultats obtenus; mais la presse russe annonce déjà qu'ils sont tout à fait satisfaisants.

— Sur la demande de M. d'Abbadie, l'Académie le désigne pour la représenter au congrès qui aura lieu, à Huelva, le 7 octobre prochain.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Le pouls chez le chien. — Chez tous les animaux, l'étude du pouls doit nous guider pour reconnaître l'état de leur santé. Pour une raison inexpliquée, la plupart des ouvrages cynologiques n'en parlent pas. M. Wesley Mills a fait quelques remarques à ce sujet dans la revue *Forest and Stream.*

D'après cet observateur, la pulsation du chien diffère de celle d'autres animaux domestiques. Bien que son mouvement varie suivant l'âge et suivant la race de l'individu, on peut la rapprocher à certains égards de celle de l'homme. Ainsi, le rapport qui existe entre la respiration et la pulsation est à peu près semblable. On a noté une respiration pour quatre battements. Mais chez un chien adulte on découvre des faits différents. Si on l'ausculte lorsqu'il est couché à l'état de repos complet, on est frappé de l'irrégularité des pulsations; quelques personnes ont pu croire à une maladie de cœur. Cette particularité ne se voit pas chez l'animal jeune; d'ailleurs, il serait difficile de l'observer, vu la rapidité des battements du pouls dans le jeune âge. Elle s'étend autant à la vitesse qu'à la force des pulsations. Au moyen d'un appareil spécial, l'étude en serait plus aisée. M. Wesley Mills a reconnu que les pulsations deviennent irrégulières et se ralentissent au moment de l'expiration et qu'au contraire le cœur bat beaucoup plus fort et régulièrement pendant l'inspiration. Cette irrégularité du pouls s'observe donc normalement chez les chiens en parfaite santé. De S.

La digestibilité des fromages. — M. Kleuze, physiologiste allemand, a trouvé, à la suite de nombreuses expériences, que les fromages les plus digestibles étaient le chester et le roquefort. Ensuite viennent : l'emmenthal, le gorgonzola, le neuchâtel, le romatour, le rotenbourg, le brie, et enfin, en dernier lieu, le fromage suisse.

La guerre dans les nuages. — On sait que les vapeurs d'ammoniaque rencontrant des vapeurs d'acide chlorhydrique forment du chlorhydrate d'ammoniaque qui se révèle sous la forme de nuages épais. Un inventeur, M. P. Riehm, a pensé à utiliser cette propriété pour un nouvel engin de guerre.

Il enferme l'acide et l'ammoniaque dans des récipients séparés, dans un obus; quand celui-ci éclate, le mélange produit des nuages qui enveloppent l'ennemi et lui enlèvent toute vue.

C'est le complément nécessaire de la poudre sans fumée, d'un emploi à peu près général aujourd'hui; mais combien faudra-t-il de ces projectiles pour arriver à envelopper un corps d'armée? Peu pratique, sans doute, mais drôle cependant.

LES SAVANTS DU XIX° SIÈCLE

LE GÉNÉRAL PERRIER

La statue du général Perrier vient d'être inaugurée à Valleraugue, chef-lieu de canton de l'arrondissement du Vigan (Gard), le 28 août dernier; c'est elle que représente notre gravure. Au premier abord, la pose donnée au général paraît extraordinaire; nous sommes habitués à voir un soldat le sabre à la main, semblant donner des ordres pour attaquer l'ennemi. Ici rien de tel, le général, tête nue, est en petite tenue, la tête légèrement renversée en arrière, regardant les cieux. Dans sa main droite le sabre traditionnel est remplacé par un inoffensif compas et sa main gauche s'appuie sur un cercle azimuthal. Pourquoi ce curieux assemblage du soldat, du géomètre et de l'astronome? c'est que le sculpteur, Léopold Morice, a voulu réunir et représenter ce qu'a été l'homme pendant sa vie; le général Perrier sut, en effet, joindre à la valeur du soldat de grandes connaissances scientifiques.

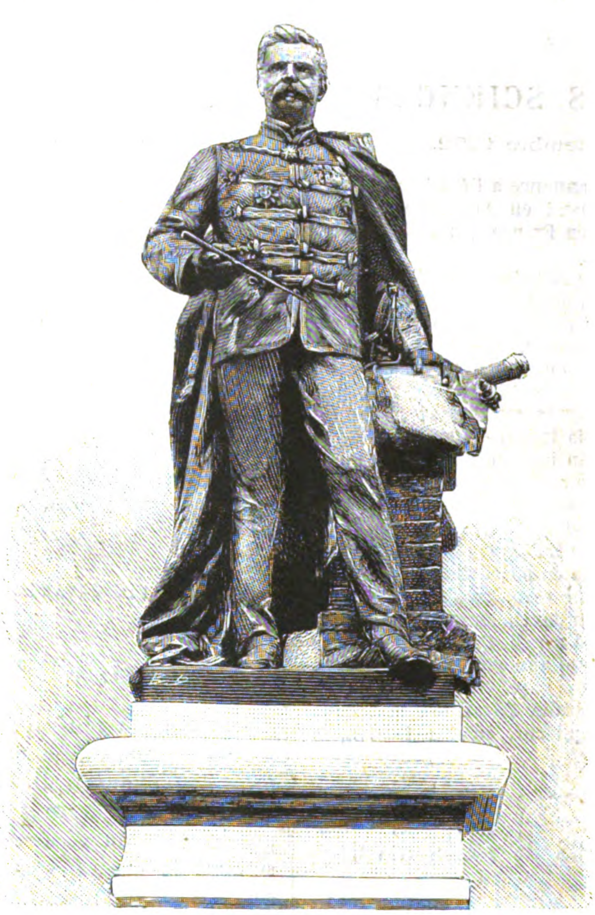
Sa carrière en fait foi, et il suffit d'en citer les différentes étapes pour être convaincu qu'un soldat peut, par son travail, arriver à mériter le titre de savant. Cette vérité n'a d'ailleurs guère besoin d'être démontrée, il suffit de prendre la liste des membres de l'Académie des sciences pour y rencontrer des noms qui se sont illustrés par des travaux tout pacifiques.

---

(1) Observatoire.

Le général Perrier naquit à Valleraugue, le 18 avril 1838; ses études brillantes le conduisirent à l'École polytechnique et à l'École d'application d'état-major d'où il sortit lieutenant, le 18 octobre 1857. Il fut envoyé en Algérie et s'y fit remarquer rapidement par sa bravoure et son sang-froid. Il prit part à plusieurs expéditions, tant au Maroc qu'en Algérie, et, avant son retour en France, fut promu capitaine (1860). Mais la carrière militaire ne lui permettait guère de faire valoir ses connaissances scientifiques, les soucis de chaque instant que créent les multiples charges des officiers, surtout lorsqu'ils sont à la tête de corps expéditionnaires, ne lui laissaient pas assez de temps pour cultiver les sciences. Aussi, en 1861, demanda-t-il à rentrer en France; en récompense de ses services et pour rendre hommage à sa haute valeur on l'appela au Dépôt de la guerre. Il était là dans son élément et ses connaissances scientifiques furent vite appréciées par ses chefs et par tous ceux qui l'entouraient.

Sa carrière fut très simple à partir de ce moment, et le militaire fit place au savant. Aussi le connaît-on beaucoup plus maintenant par ses travaux scientifiques que par ses faits d'armes. Il parcourut cependant les différentes étapes de la carrière militaire jusqu'au généralat. Chef d'escadron d'état-major en 1874, lieutenant-colonel en 1879, colonel en 1882, il fut nommé général de brigade le 11 janvier 1887. L'année suivante, il mourait à Montpellier le 28 février 1888.



La statue du général Perrier, à Valleraugue (Gard).

Jetons maintenant un coup d'œil sur les étapes parcourues par le savant. Sa valeur avait été rapidement reconnue, et il était devenu tour à tour membre du bureau des Longitudes, membre de l'Académie des sciences et commandeur de la Légion d'honneur.

En 1879, il avait été mis à la tête des opérations entreprises pour relier géodésiquement l'Algérie à l'Espagne. C'est une des plus grandes entreprises en ce genre qui aient été faites. Les personnes qui s'occupent un peu de science savent que c'est à propos des différentes mesures de triangulation qui furent alors exécutées qu'on vit apparaître, pour la première fois, les fameux réflecteurs Mangin, universellement employés aujourd'hui. Ce sont eux qui du sommet de la tour Eiffel, envoient ces immenses rayons lumineux qu'on aperçoit à des distances quasi-fantastiques. L'emploi de ces réflecteurs facilita grandement, d'ailleurs, la besogne des géomètres, qui, purent, en les plaçant aux points de repère, mesurer des triangles beaucoup plus grands que ceux que l'on construisait auparavant pour les travaux géodésiques.

En 1880, Perrier fut envoyé à Berlin comme membre de la Commission qui devait régler les frontières turco-grecques. Il s'attira les sympathies de tous, autant par sa valeur personnelle que par son affabilité et sa bonne humeur. Il fut nommé rapporteur, et, avant de se séparer, la Commission lui vota des remerciements. C'est à cette occasion qu'il se trouva en rapport avec Bismarck. L'ex-chancelier prit plaisir à s'entretenir avec lui, et, ayant appris qu'il était Cévenol, étonna chacun en lui parlant de la guerre des Camisards avec une sûreté de mémoire extraordinaire.

Le général Perrier est l'auteur de nombreux ouvrages de géodésie et d'astronomie, et, non loin de Valleraugue, l'observatoire bâti sous sa direction, sur l'Aigoual, est un souvenir de ses efforts à créer un monument scientifique d'une utilité indiscutable.

Il n'entre pas dans notre cadre de discuter les questions psychologiques qui ont valu à notre époque l'épithète de statuomaniaque. Toutefois, nous pensons que la lave d'airain qui coule si abondamment dans les creusets d'où sortent les canons peut dévier de son cours ordinaire pour faire vivre dans les âges plus reculés l'image d'un Français qui sut affronter la mitraille et fournir à son pays les ressources d'une intelligence apte aux travaux de la paix.

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

ETHNOGRAPHIE

—

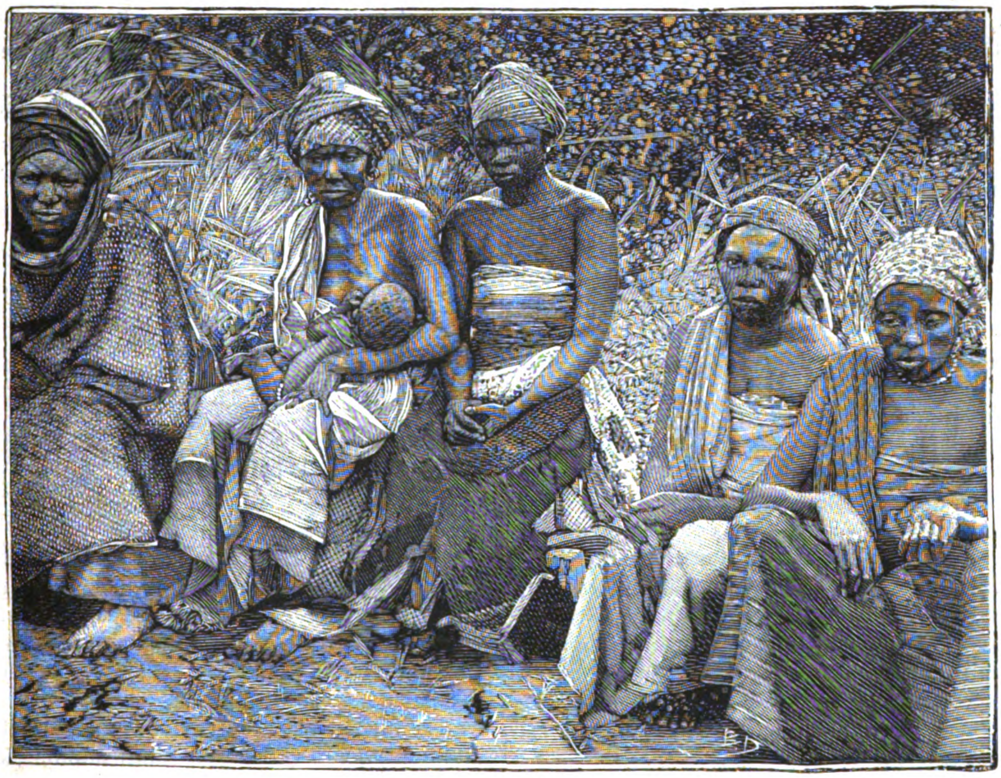
LE ROYAUME DE NUPÉ

L'occupation du bas Niger par les Européens date à peine de quarante ans. Les Anglais, après s'être établis dans le Delta, remontèrent le fleuve et construisirent leurs magasins généraux à Akassa.

« Les Compagnies africaines réunies » accaparaient tout le commerce du Niger, lors de l'arrivée, en 1880, de l'expédition française dirigée par le comte de Semellé, qui s'installa à Brass-River, puis pénétra dans le Niger, jusqu'à Egga, à 130 lieues de la côte, et créa des factoreries à Iokodja, Igbébé, Onitcha et Abbo sur le Niger, et à Ioko sur le Bénué.

Depuis la côte jusqu'à Bida, capitale du Nupé, le Niger peut être divisé en trois fractions, dont la première s'arrêterait à Abbo, la seconde à Onitcha, la troisième à Lukodja. De cette dernière ville à Tombouctou, le Niger appartient à des princes musulmans.

Le comte de Semellé trouva le Nupé gouverné par le roi Amrou, qui, après lui avoir refusé l'autorisation de s'établir sur ses États, consentit à lui accorder le droit de commerce. On sait comment la Compagnie anglaise, après s'être fait céder les établissements et le matériel des Français, s'établit dans le Niger; les Anglais ont la prétention de dominer sur le fleuve, au mépris des droits de la France; mais nous voulons parler ici seulement du royaume de Nupé, le premier grand groupement qu'on rencontre en venant du bas Niger.



Le royaume de Nupé. — Types d'indigènes.

Le royaume du Nupé ou Noupé (États Alaoussa) ne compte pas moins de 20,000,000 d'habitants, y compris les peuples qui en sont tributaires. Le climat paraît sain, autant que peut l'être une région équatoriale; il n'y a pas de marécages et l'air est sec. Le sol, fertile, produit tous les fruits de la région tropicale et pourrait nourrir une population bien plus considérable; car la guerre a décimé plusieurs districts.

Les forêts sont composées surtout d'arbres à beurre végétal et d'essences précieuses.

Les habitants du Noupé ou Nypéens appartiennent à la race forte et vigoureuse des « Poul », mais diffèrent de ceux qui habitent le Delta du Niger. De haute taille, ils ont pour traits caractéristiques une grande bouche et un menton fuyant, et se distinguent par une balafre qu'ils se tracent sur chaque joue, des narines aux oreilles. Les hommes ne conservent en fait de barbe qu'une simple ligne autour de la mâchoire et des joues; ils se rasent la chevelure, tandis que les femmes la réunissent en forme de cimier sur le sommet de la tête. Elles couvrent les hanches et la poitrine de bandes d'étoffes de leur fabrication, pendant que les hommes se drapent dans une sorte de robe très ample. Ils tissent et teignent les étoffes, fondent et forgent le fer, préparent et brodent le cuir, fabriquent le verre.

Neuf missions protestantes, composées chacune d'une maison d'habitation, d'un temple et d'une école, sont échelonnées entre l'Océan et Egga. Les centres commerciaux les plus importants sont Abbo, Onitcha, Idda, Lukodja et Egga; mais, outre ces points principaux, on en trouve d'autres d'une richesse végétale inouïe. Dans le bas fleuve, les palétuviers aux feuilles d'un vert sombre dominent; de loin en loin quelques groupes de palmiers et de cocotiers, et de rares bananiers. Plus loin, ces derniers arbres sont les plus nombreux; le cotonnier et l'indigotier se joignent à eux avec l'arbre à beurre, et, à partir de Lukodja, ce n'est plus qu'un immense parterre, où apparaissent l'oranger, le citronnier, le baobab, le nopal, le maïs, l'igname, la patate, le mil, l'arbre à caoutchouc, le caféier, le poivrier et la canne à sucre.

Les indigènes vendent aux Européens de l'huile de palme, du beurre végétal et de l'ivoire; mais le rendement de cette contrée, malgré ses progrès incessants, est encore loin d'avoir atteint le maximum qu'on peut obtenir.

Les populations commerçantes sont établies sur les rives mêmes du fleuve; celles qui en sont un peu éloignées n'ont que des rapports peu fréquents avec les « blancs » et toute la production qui dépasse leur consommation est absolument perdue pour tous, car le noir « n'emmagasine pas ». La concurrence forcera les Européens devenus trop nombreux à s'ingénier pour découvrir des produits nouveaux et à utiliser tous ceux qu'on paraissait dédaigner.

Un exemple entre tous : les gens du Lukodja, pour faire leur beurre, se contentent, après avoir écrémé leur lait, de mettre la crème dans un linge très fin, puis de déposer le tout au fond d'un trou creusé dans la terre et de le recouvrir. Une trentaine d'heures après, ils déterrent la crème transformée en un très beau beurre blanc. La méthode est des plus simples, mais on perd ainsi le petit lait qui est absorbé par la terre.

Abbo fournit peu d'huile de palme aux factoreries, mais par contre beaucoup de noyaux de palme, parce que les indigènes font entrer la pulpe du palmier dans leur alimentation.

A Onitcha, les habitants, plus délicats, préfèrent l'igname et le maïs, et vendent leur huile de palme pour se procurer du tabac et du gin, des étoffes, du sel, du rhum, du tabac, des fusils et des cauris. Dans tout le bas Niger, d'ailleurs, le tabac, le gin et les cauris font la base des échanges : un œuf se paye 40 cauris ou un sou (1,000 cauris valent un shilling); une poule 500 à 600 cauris. La bouteille de gin au détail est vendue aux noirs 2 fr. 50; un fusil, 25 fr.; les étoffes se payent de 1 fr. 25 à 3 fr. 75 le yard (0$^{\text{m}}$,91 environ) suivant la qualité; un petit miroir en zinc ou cuivre vaut 0 fr. 60. Pour une mesure d'huile de palme on donne : deux mesures de sel ou un fusil, une caisse de gin ou deux pièces d'étoffe.

Dans une tonne il y a 23 mesures (44 kilogrammes d'huile), et le prix moyen de la tonne en Europe est de 750 francs, soit un peu plus de 32 francs par mesure. Ce qu'on donne au noir en échange a coûté en Europe : le fusil 6 francs, la caisse de gin 5 francs, les pièces d'étoffe de 6 à 7 francs. En augmentant ces prix de 200 pour 100 pour les frais généraux, le fusil vendu au Niger revient à 18 francs, le gin à 15 francs et les étoffes de 18 à 21 francs. Chaque article donne donc un bénéfice de plus de 10 francs. Les pagnes se vendent par couple, représentant une mesure d'huile.

Les villes les plus importantes du Noupé sont : Bida ou Idda, la capitale actuelle, belle cité de 60,000 âmes, entourée d'une muraille en torchis et traversée par un large courant d'eau claire; Rabba, à 120 kilomètres de Bida, ville vaste et populeuse où l'on fabrique des nattes renommées; Egga ou Egan, place commerçante de 25,000 habitants; Ilorin, dont la population de 100,000 âmes est groupée sur un magnifique plateau de 400 mètres d'altitude, entouré de riches pâturages.

Après avoir payé pendant fort longtemps un tribut au sultan de Gando, le roi de Noupé est devenu un souverain indépendant.

V.-F. MAISONNEUFVE.

POSTES ET TÉLÉGRAPHES

Les cables télégraphiques algériens

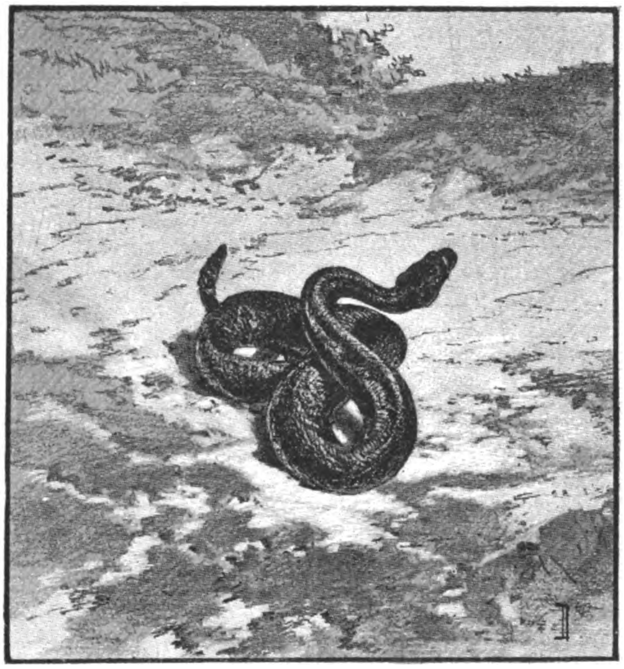
Les caprices de la Méditerranée rendent quelquefois difficiles les relations entre la France et ses possessions d'Afrique, malgré la distance minime qui sépare l'Algérie de la métropole. Cependant, chaque jour ces relations deviennent plus étroites et, à mesure que notre influence s'accroît sur le « continent noir, » s'impose de plus en plus la nécessité des traits d'union, qui assurent la continuité et la rapidité des rapports et des communications. Il ne faut donc pas s'étonner qu'on ait songé à poser un nouveau câble sous-marin entre Marseille et Oran.

Après les expériences insuffisantes faites vers 1840, par le professeur Wheatstone entre l'Angleterre et la France, et entre l'Amérique et l'Europe par de nombreux ingénieurs, Jacob Brett obtint, en 1847, la concession d'un câble électrique sous-marin qui fut immergé dans la Manche en 1850 et ne put fonctionner. Un second câble reliant Calais à Douvres, grâce à Brett et à Crampton, fut posé en 1851 avec le plus grand succès et fonctionna depuis lors sans interruption.

L'année suivante, un autre câble fut immergé entre Boulogne et Folkestone.

Mais la pensée d'unir, par un câble électrique, l'Algérie et la France ne remonte qu'à 1854; elle se rattachait à un projet de communication directe entre l'Europe et l'Inde. L'ingénieur civil anglais, Walkins Brett, après avoir relié Paris à Londres, proposa au gouvernement français de relier l'Europe aux côtes algériennes.

Une ligne télégraphique, tant sous-marine qu'aérienne, partant de la pointe sud de la Spezzia, devait aller toucher au cap Corse, traverser l'île de Corse, en passant par Bastia et Ajaccio, franchir le détroit de Bonifacio et traverser la Sardaigne pour atteindre le cap Tulada. Là, devenant sous-marine, la ligne aborderait l'Algérie, entre la frontière tunisienne et Bône. Les travaux devaient être terminés en deux années, et l'État garantissait à la Compagnie que se proposait de former M. Brett un intérêt de 4 pour 100, pendant cinquante années, sur le capital employé à l'exécution des travaux, capital qui ne pourrait dépasser 4,500,000 francs, soit 180,000 francs par an.



Les serpents. — Fig. 1. — Serpent à sonnettes prêt à l'attaque.

Le 5 août 1855, on procédait à l'immersion du câble qui devait relier Cagliari à la côte d'Afrique. Deux navires, le *Dutchman*, trois-mâts à hélice qui portait le câble, et le *Tartare*, vapeur français, mouillaient dans la soirée au cap Spartivento, et, le lendemain, le câble était porté à terre.

Deux jours après, on était à 68 kilomètres de la côte, après avoir filé 93,000 mètres du câble : soudain on s'aperçoit que la communication électrique entre la terre et le bâtiment est interrompue. On y remédie et on veut continuer l'immersion : le câble se casse.

Les jours suivants sont employés à le relever, et il semble que l'opération pourra être menée à bien, lorsque le poids du câble devient tellement lourd que pour conjurer la perte du trois-mâts, on est obligé de sacrifier 48,000 mètres de câble représentant une valeur d'un demi-million. Aussi, lorsque le *Dutchman* fut en vue de La Galite, petite île à 78 kilomètres de la côte africaine, il n'avait plus que 900 mètres de câble à bord, et la terre était encore à plus de 22,000 mètres.

Le *Tartare* alla chercher à Alger un chaland, sur lequel devait être placée l'extrémité du câble, pendant que le *Dutchman* irait prendre à Londres la quantité de câble nécessaire pour compléter l'immersion.

Des télégrammes ont transmis aux ateliers l'ordre de se mettre à l'œuvre, et tout va être prêt; un accident vient tout remettre en question. Le navire, battu par la tempête, subit un tangage, si violent que le câble, raguant sur les fonds, s'éraille et finit par se rompre complètement. La perte atteignait 1 million 800,000 francs.

Les promoteurs de l'entreprise ne perdirent point courage; mais ils hésitèrent à la poursuivre dans les mêmes conditions. Ils étudièrent un trajet direct entre Marseille et Alger par les Baléares et un autre entre l'Espagne et Oran. La ligne de l'Est, déjà achevée sur la moitié de son parcours, sembla cependant préférable et l'on se remit à l'œuvre.

Pendant qu'un navire français procédait au sondage du fond de la Méditerranée entre la Sardaigne et Bône, on confectionnait dans les ateliers de MM. Newall, en Angleterre, un nouveau câble plus léger et moins volumineux que l'ancien, partant plus maniable.

Vers la fin d'août 1857, les appareils de pose furent installés à bord de l'*Elba*, escorté de trois vapeurs sardes prêts à lui prêter leur concours. Le câble devait être immergé en marchant du rivage algérien vers les côtes de Sardaigne, en sens inverse de la première fois. Le 8 septembre, on le fixa à terre, près de Bône, au nord du fort Génois, et les navires mirent le cap sur Cagliari.

Les fils, protégés par une enveloppe de gutta-percha et par des spirales de fer, descendaient lentement au fond de la mer; on était à 74 kilomètres de la côte, quand le câble se trouva trop court. Force fut de le fixer et de le retenir sur un fond d'une trentaine de mètres, en attendant qu'on reçût d'Angleterre le supplément nécessaire pour gagner le rivage.

Au mois d'octobre suivant, les deux fragments du câble étaient soudés; mais la communication ne fut jamais bonne et dut être abandonnée par suite d'interruptions fréquentes, en 1860.

L'administration française n'en continua pas moins à poursuivre, avec persévérance, l'établissement de ses relations télégraphiques directes avec l'Algérie.

Dès 1859, elle avait accordé une concession pour un câble atterrissant aux environs de Toulon ou de Marseille, et en Algérie aux environs d'Alger; le projet ne fut pas exécuté.

En 1860, nouvelle concession pour un câble partant de l'anse des Sablettes, entre le cap Sicié et le cap Sépet, près de Toulon, et la baie de la Salpêtrière, à l'extrémité des fortifications d'Alger. A peine immergé, ce dernier câble se rompit, pendant un fort coup de vent, à 80 milles des côtes de France, par une profondeur de 2,400 mètres.

(à suivre.) B. DEPÉAGE.

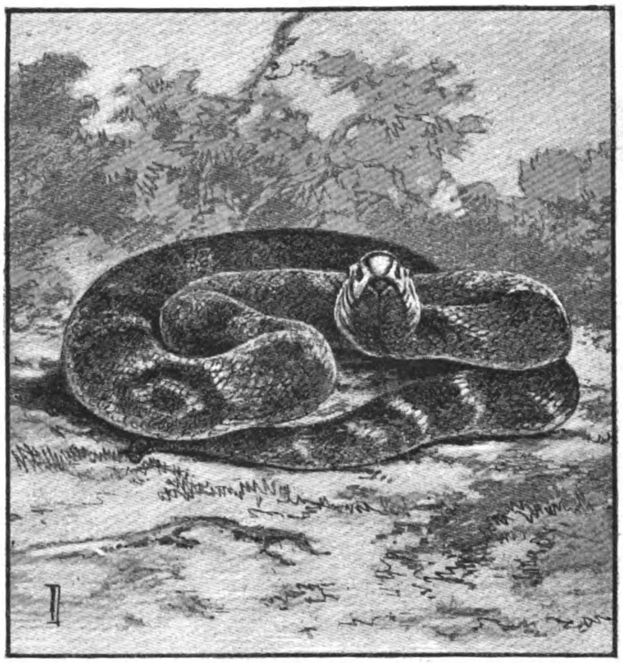
ZOOLOGIE

—

LES SERPENTS

Les serpents prennent diverses attitudes et témoignent de leur excitation lorsqu'ils sont sur la défensive de façons caractéristiques.

Les crotales ne sifflent pas, mais font vibrer l'extrémité de leur queue en la plaçant verticalement (*fig.* 1), tandis que le serpent corail (*Spilotes coralis*) agite son extrémité caudale horizontalement.



Les serpents. — Fig. 2. — Le labarri (*bothrops*) lové pour s'élancer.

Le boa constrictor élève sa tête au-dessus du sol, et le *Xiphosoma hortulana*, serpent d'arbre, audacieux larron, enroule tranquillement sa queue autour d'une branche. Toute la partie antérieure du corps, enroulée sur elle-même (*fig.* 3), est suspendue dans le vide, tandis que la tête immobile darde ses yeux dans le but de fasciner l'oiseau qui se trouve dans le voisinage.

Les vipères dressent la tête en renversant le cou en arrière, et le terrible *fer de lance* des Indes occidentales reste tapi et soigneusement lové comme un câble. Il en est de même du *Bothrops atrox* (*fig.* 2), toujours prêt à s'élancer sur sa proie, du milieu des feuilles mortes dont il est impossible de le distinguer. Le voyageur qui a parcouru les rives des fleuves américains se rappellera toujours avec un certain effroi ce reptile projetant sa tête et les deux tiers de son corps sur l'ennemi, avec la rapidité de l'éclair.

L'*Ahœtulla liorcerca* est un serpent de 1 mètre à $1^m,50$ de longueur, et d'un diamètre de $0^m,20$. Il ressemble à une courroie et se loge dans les arbres. La tête et le dos sont du plus beau vert, couleur qui lui permet de se confondre avec les lianes. La partie inférieure du corps est d'un blanc de perle, et une bande d'or jaune court latéralement d'une extrémité à l'autre. Cet animal se glisse parmi les fleurs et les lianes des forêts. Il n'est pas rare de le rencontrer dans les jardins à Port-d'Espagne. Si on l'approche, il prend une vive attitude de défense; il ouvre sa bouche toute grande, mais on peut le capturer sans danger, car il n'est pas venimeux. Les mâchoires, en apparence nues, sont cependant garnies de dents excessivement fines qui peuvent mordre très cruellement.

MARC LE ROUX.

HYGIÈNE PUBLIQUE

—

LES BAINS D'ASPERSION

A côté d'autres avantages, bien-être, satisfaction personnelle, etc., la propreté de la peau, soigneusement entretenue par des lavages fréquents et complets, intéressant le corps entier, est un important facteur de la santé générale. Et cela parce que les lavages, en débarrassant la peau des impuretés excrétées par elle, des poussières et autres corps étrangers qui s'y collent, en la détergeant de sa *crasse*, maintiennent sa souplesse et l'intégrité de ses fonctions.

Fort agréables, les bains complets sont donc en même temps très utiles. Par malheur, ceux-là mêmes qui auraient besoin d'en faire l'usage le plus fréquent, les ouvriers constamment salis par les poussières de toute sorte, les graisse et cambouis, le contact des outils, des machines et des matériaux, parfois toxiques, ont justement pour se baigner ou se laver à grande eau moins de facilités que les autres, sauf les circonstances particulières, saison chaude et voisinage des rivières.

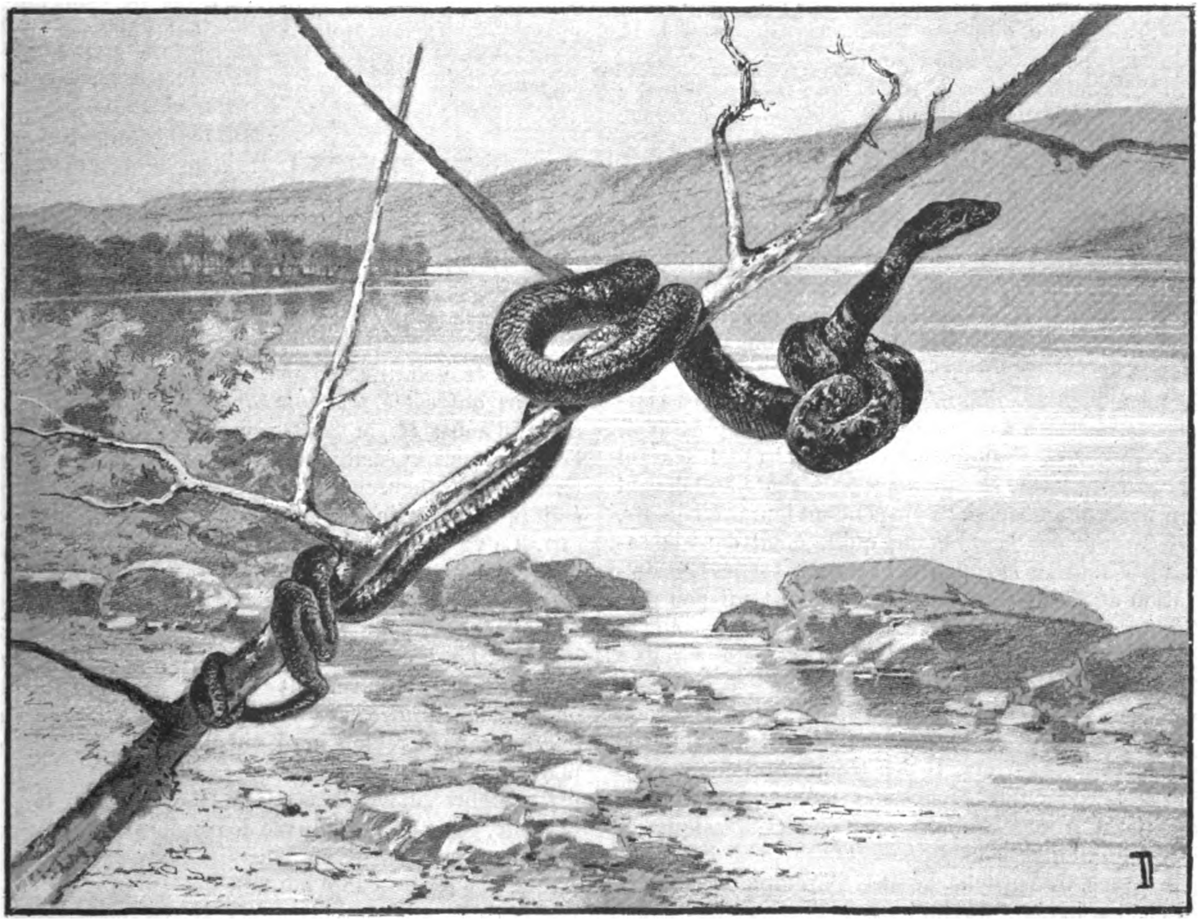
Dans les appartements riches, on dispose d'un cabinet de toilette pourvu d'un *tub* et d'une baignoire — baignoire avec appareils de chauffage perfectionnés où l'eau entrant froide au bout d'un serpentin, sort par l'autre extrémité à la température voulue, en sorte qu'on peut avoir un bain au commandement en quelques minutes.

Les logements plus modestes ne possèdent pas la salle de bains, s'ils ont encore assez souvent le cabinet de toilette et le *tub*. Mais leurs habitants, d'aisance moyenne, n'hésitent pas à faire chaque semaine ou chaque quinzaine la petite dépense d'un bain à l'établissement public.

Pour une famille de quatre personnes, c'est un débours mensuel supplémentaire de 10 à 15 francs, qu'un ménage ouvrier pourrait difficilement supporter. Mais, en supposant le prix du bain encore réduit et en admettant que tout chef de famille travaillant en atelier prît l'habitude d'aller régulièrement au bain, le problème ne serait pas encore résolu : avec les établissements existants, on se trouverait en présence d'un encombrement formidable — il existe déjà quelque peu — aux jours et heures où l'ouvrier trouve le temps nécessaire pour prendre son bain.

Mêmes difficultés dans les agglomérations un peu fortes, casernes, prisons, lycées, où se pose le même problème : donner un très grand nombre de bains à un prix très bas et dans un temps très réduit.

Pour le résoudre, plusieurs industriels ont eu l'idée d'utiliser au chauffage des bains la chaleur perdue ou les eaux de condensation — éléments que l'on trouve tout prêts et gratuits dans la plupart des usines. En y ajoutant une installation rudimentaire, faite avec les moyens de l'établissement, dans un terrain inutilisé, on a l'une des conditions cherchées, le prix de revient très bas. C'est ainsi qu'ont procédé MM. Hartmann et Reichard, à Ernstein (Alsace), qui offrent à leur personnel une moyenne de quarante-sept bains par jour. Le bain leur revient à 0 fr. 15 l'un, tout compris, amortissement de l'installation, savon, etc. C'est donc une charge de moins de 7 fr. 50 par jour pour l'établissement. Les bains se donnent pendant les heures de travail, gratuitement, et sans déduction de salaire pour le temps perdu. Il y a huit baignoires. Il est accordé vingt-cinq minutes d'absence de l'atelier, ce qui donne pour la durée effective du bain environ un quart d'heure, suffisant très bien à un bain de propreté.



Les serpents. — Fig. 3. — Serpent d'arbre à l'affût.

Mais le bain consomme une très grande quantité d'eau, environ 300 litres : c'est là un inconvénient majeur lorsqu'il faut donner beaucoup de bains, que l'eau doit être payée, et que l'on n'a pas de chaleur perdue pour la chauffer gratuitement. En ce cas, le *bain-douche* ou *bain d'aspersion* remplace avantageusement le bain ordinaire : il dépense quinze fois moins d'eau, par suite beaucoup moins de combustible, son installation est aussi moins coûteuse ; enfin, il procure une économie de temps qui permet de ne pas répartir les bains sur toutes les heures de la journée et de donner des soins de propreté sans distraire le personnel de ses occupations.

Comme son nom l'indique, le bain-douche consiste à remplacer le séjour dans la baignoire par une aspersion chaude de quelques minutes avec friction au savon. Prenons, par exemple, l'installation de la prison de Fontevrault, reproduite à la maison centrale de Poissy, à l'École militaire de Saint-Cyr, etc. Un réservoir d'eau froide élevé de quelques mètres alimente une chaudière de 800 litres de capacité. Celle-ci envoie l'eau chaude au *mélangeur*, réservoir intermédiaire qui reçoit d'une part un tiers d'eau bouillante de la chaudière, de l'autre deux tiers d'eau froide du réservoir principal. En ouvrant plus ou moins le robinet d'eau froide, on achève de régler la température, suivant la nécessité et la saison. Du mélangeur part une conduite d'alimentation horizontale qui distribue l'eau à dix robinets de douche. On emploie la douche en pluie, avec pomme d'arrosoir, la plus efficace pour le lavage. Chaque douche débite 20 litres en cinq minutes (au lieu de 300 par bain). Tandis qu'une série de dix hommes est sous la douche, dix se déshabillent pour leur succéder. En une heure, on a donc pu doucher cent vingt hommes en dépensant seulement 2.400 litres d'eau. Pour baigner le même nombre d'hommes, il aurait fallu consommer et chauffer quinze fois plus d'eau ($15 \times 20 = 300$), et, avec dix baignoires tenant beaucoup plus de place et coûtant beaucoup plus cher, dépenser, à vingt minutes par bain, quatre fois plus de temps.

Le prix de revient du bain-douche n'est que de 0 fr. 013, soit 1 fr. 30 pour cent hommes, non compris l'amortissement de l'installation. A la colonie agricole de Saint-Maurice, le prix de revient n'est que de 0 fr. 00243 par bain-douche, soit *vingt douches pour un sou!* (On chauffe au bois, qui se ramasse sur la propriété.)

Les douches se donnent en dix demi-cabines contiguës, fermées à hauteur de ceinture; après avoir lavé le corps, l'eau tombe dans un baquet servant de bain de pieds. Les hommes se déshabillent devant un porte-manteau où ils suspendent leurs vêtements, ne gardant que le pantalon, qu'ils ôtent dans la cabine à douches et remettent avant de sortir. L'installation de Saint-Cyr est naturellement un peu plus confortable; elle comporte des cabines où les élèves se déshabillent. A cette école, vingt-six appareils à douches fonctionnent à la fois.

On installe en ce moment des bains par aspersion aux lycées Janson de Sailly et Montaigne, à Paris, au lycée d'Alger, etc. Il s'en trouve également dans un certain nombre de grandes usines, particulièrement en Allemagne, où ce mode économique de balnéation a pris naissance et s'est déjà beaucoup développé. L'Autriche a suivi l'exemple de sa voisine; les industriels italiens s'efforcent aussi d'introduire chez eux le système des bains par aspersion.

Nous sommes peut-être moins avancés en France; mais il est probable que les bains-douches, vu leur facilité d'installation, leur bas prix, leur commodité d'emploi, vont se répandre promptement dans notre grande industrie, où l'on trouve déjà maintes preuves de sollicitude pour le bien-être de l'ouvrier et la protection de sa santé.

Voilà pour les établissements publics, où le client n'a et ne peut avoir rien à payer, et pour les usines où la maison fait tous les frais d'entretien comme d'installation et consent à quelques sacrifices dans l'intérêt de son personnel, qui est, au fond, son intérêt bien entendu.

Reste à créer le service de ville. A Francfort-sur-Mein fonctionne, dès maintenant, un établissement de bains-douches qui peut servir d'indication et de modèle dans cet ordre d'idées. Pour la très modique somme de 10 pfennings (12 centimes), le client y dispose de 40 litres d'eau à 30° et d'eau froide à volonté, avec une cabine double — compartiment où l'on se déshabille, compartiment de la douche — complètement fermée, qu'il peut garder environ un quart d'heure. L'établissement de Francfort met le bain et la propreté à la portée de tout le monde, tout en laissant à ses entrepreneurs une rémunération convenable de leurs efforts et de leur initiative. Il est à désirer que cet exemple soit imité bientôt dans toutes nos grandes villes, en attendant qu'il soit possible de faire pénétrer les bonnes habitudes de propreté et d'hygiène jusqu'aux centres les moins importants.

E. LALANNE.

ACTUALITÉS

L'ÉRUPTION DE L'ETNA

L'Etna a trompé la sagacité des savants chargés de surveiller ses mouvements. Après un mois de travail continu, le volcan a paru se calmer, les bruits souterrains ont cessé. En conséquence, au commencement d'août, M. le professeur Rico, directeur de l'observatoire spécial a publié que l'éruption était terminée. Malheureusement il n'en était rien, la crise était plus profonde et plus sérieuse qu'on ne le pensait. Le volcan ne faisait que se recueillir, comme il arrive souvent après de grands épanchements. La reprise des éruptions s'est signalée par des fumées épaisses accompagnées de l'ouverture de nouvelles bouches. La lave déjà vomie pendant le mois de juillet a fait un mouvement en avant. Vers le 22 août on a vu apparaître des fumerolles dans la région ouest et dans la région nord, qui étaient restées complètement indemnes.

Ces signes défavorables ont jeté l'alarme dans toute la Sicile. Ils ont coïncidé avec des secousses ressenties jusqu'en Auvergne, et qui pouvaient être considérées comme un contre-coup lointain des fureurs du volcan. Mais l'éruption s'est arrêtée dans son expansion, et l'on n'a pas eu de catastrophe hors ligne à déplorer, quoique l'éruption de 1892 soit la plus grave survenue depuis vingt-cinq ans, elle n'occupera pas une place tristement exceptionnelle dans les annales siciliennes.

La figure 1 est destinée à donner une idée de l'ensemble du district etnéen. A droite du grand cratère se trouve le *Val del Bue*, qui est le principal abîme de la montagne.

Si l'on en croit une tradition, qui n'a rien que de très vraisemblable, cette immense vallée a été formée par l'éboulement d'un cratère plus formidable encore que le grand cratère actuel, et qui probablement cessa d'être en activité avant l'apparition de l'homme sur la terre.

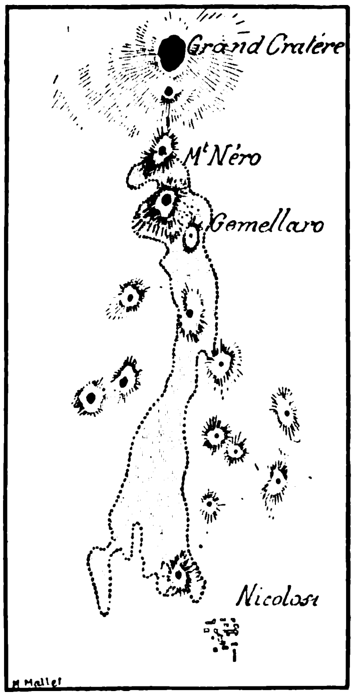
Le *Val del Bue* offre une des plus horribles images de la dévastation que l'on puisse rencontrer ici-bas.

C'est un parfait désert, où l'on ne rencontre rien qui de près ou de loin rappelle à la vie. C'est une bonne fortune pour les habitants de la Sicile quand le grand volcan tourne sa fureur de ce côté. Les éruptions qui s'y déclarent sont relativement inoffensives; sans nuire à personne elles sont parfois accompagnées des scènes inouïes.

En 1755, un cratère de fortes dimensions s'ouvrit à mi-côte du *Val del Bue*. La chaleur dont la terre fut soudainement imprégnée fut si violente que toutes les neiges qui recouvraient les escarpements se fondirent. Il roula au fond de l'abîme un véritable fleuve qui y forma un lac, dont les eaux mirent bien longtemps à disparaître. Lorsqu'on mesura leur volume on constata que 800,000 mètres cubes de neige s'étaient liquéfiés en quelques instants.

Ce torrent avait une impétuosité si terrible qu'il donna lieu à des phénomènes dynamiques semblables à ceux de la catastrophe de Saint-Gervais. On calcule que ce mélange d'eau, de pierres et de neiges mal fondues était arrivé dans le bas-fond avec une vitesse qui allait jusqu'à 3,000 mètres par minute.

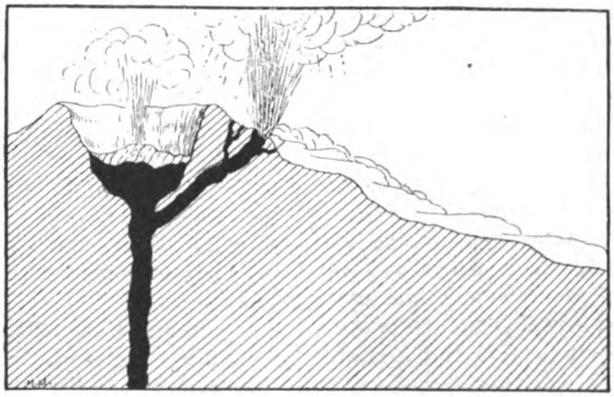
Une autre fois, en 1819, c'est un fleuve de lave qui se dirigea vers l'abîme. Il sortait de trois bouches énormes qui s'étaient réunies pour n'en former plus qu'une seule, immense, vomissant un véritable Phlégéthon.



L'ÉRUPTION DE L'ETNA.
Plan des cratères.

Il tombait du haut d'une roche taillée à pic une gigantesque cascade de feu, qui en arrivant au fond du gouffre se brisait contre une roche glacée.

Le heurt de ces deux roches, l'une de glace et l'autre de feu, donnait une poussière tumultueuse, bruyante, qui s'élevait vers le ciel en longs tourbillons.



L'ÉRUPTION DE L'ETNA. — Coupe du volcan.

De vaillants photographes s'approchent au péril de leur vie de ces bouches au fur et à mesure qu'elles se forment. Le *Journal des Voyages* a publié plusieurs dessins authentiques de celles qui se sont formées dans le mois de juillet. Par une bizarrerie de la nature, le volcan semblait reprendre, après plusieurs années de repos, un travail de destruction interrompu malgré lui. La lave de 1892, sortant de bouches voisines des monts Néro et Gemellaro a commencé par recouvrir très exactement la lave de 1886, qui elle-même suivait la route de la lave de 1883. C'est après avoir accompli ce premier travail qu'elle a débordé dans les vignobles, et puis commencé à empiéter sur la zone où se trouvent des maisons et des citernes, dont la rencontre donne lieu à d'épouvantables explosions. La figure 4 donne le profil de la montagne, au moins de la partie entamée jusqu'ici par l'éruption, dont les péripéties sont suivies par un maître de conférences de l'École normale de Paris que l'Académie des Sciences a envoyé en Sicile.

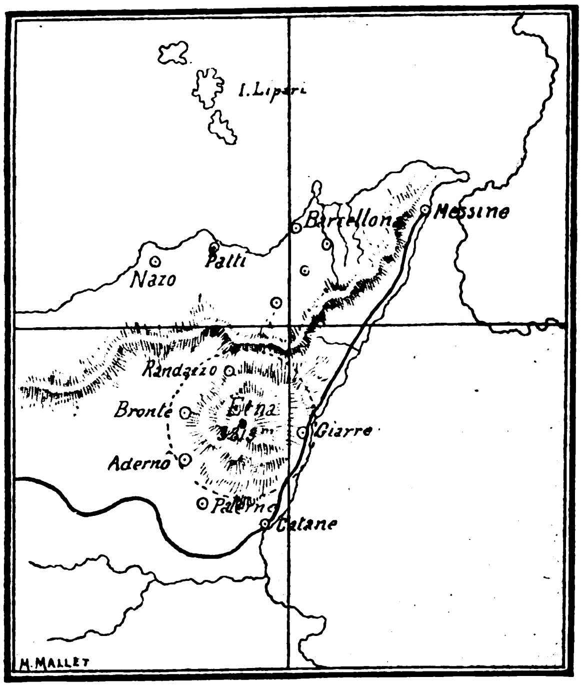
Le sommet du grand cratère est sans cesse exposé à des éboulements; ses dimensions varient d'une année à l'autre suivant la nature et la marche des produits volcaniques qui y affluent en proportion excessivement variable. La base de l'Etna repose sur un terrain tout fissuré. La profondeur à laquelle pénètrent ces fentes est aussi inconnue que l'époque de leur formation. Mais on sait qu'elles sont en communication directe avec le fond de la cuvette dans laquelle sont renfermées les eaux de la Méditerranée.

En vertu des lois inéluctables de l'hydrostatique, l'eau de la mer est donc introduite dans ces lézardes avec une pression de plusieurs centaines d'atmosphères. Elle est poussée par une force mécanique irrésistible dans ces régions profondes où se trouvent des métaux alcalins, des matières phosphorées ou sulfurées, qui la décomposent, spontanément, en hydrogène et en oxygène. Les gaz se combinent avec du carbone, du soufre, du phosphore, avec le chlore, en produisant d'énormes quantités de chaleur, s'ajoutant à celle de la destruction de l'eau.

Le résultat de cette chimie infernale est d'entretenir un foyer souterrain d'une intensité prodigieuse, et par suite de former à une grande profondeur des lacs de lave excessivement fluide et portée à une température très élevée.

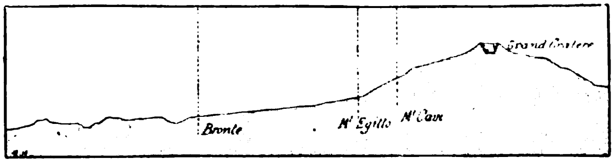
D'autre part, les gaz surchauffés s'accumulent dans des espèces de cloches que le volcan a creusées dans ses précédentes éruptions. En effet, c'est là qu'il a puisé la majeure partie des matières épanchées sur ses flancs depuis des milliers d'années. Lorsque la tension du gaz dépasse certaine valeur, cette lave fondue, véritable feu liquide renfermé captif dans le fond de l'excavation, est violemment mise en liberté. Elle est lancée dans les canaux qui ont servi bien des fois à des opérations analogues, à moins que ceux-ci ne s'étant bouchés, elle ne se fraie une route nouvelle.

Elle arrive au fond du cratère en même temps que des gaz incandescents et des roches que des explosions ont arrachées. A mesure qu'elle s'élève à un niveau supérieur, elle fait obstacle à l'émission des produits gazeux et des bombes, qui de temps en temps se fraient un passage dans son sein, avec un épouvantable fracas. Tant que la combustion intérieure s'active, le niveau de cette masse brûlante s'élève, à moins que les parois de la montagne ne cèdent et ne laissent passer des fleuves de feu jaillissant par des bouches improvisées, dont la formation est généralement annoncée par des fumerolles.



L'ÉRUPTION DE L'ETNA. — Carte de la contrée volcanique.

Toutes les émissions qui se produisent sous la pression de la masse intérieure soulagent le volcan ; parfois l'éruption s'arrête pendant quelques jours, comme on l'a vu au mois d'août. Mais dans les crises véritablement calamiteuses, c'est une portion du cratère qui est éventrée. La lave parvenue à un niveau très élevé s'épanche avec l'impétuosité d'un torrent. Elle ne s'arrête qu'au contact des flots de la Méditerranée. Alors se produisent des phénomènes que la plume est impuissante à décrire, mais dont il n'y a pas lieu de nous occuper, car la lave de 1892 restera à distance respectueuse du rivage, quoique le secours de sainte Agathe n'ait point été invoqué, comme il le fut inutilement en 1669, année maudite, où le port de Catane fut à moitié comblé.



L'ÉRUPTION DE L'ETNA. — Profil de la montagne.

Nous sommes d'ailleurs impuissants pour arrêter ce flot destructeur et la science humaine se borne aujourd'hui à prévoir ces éruptions, puisqu'elle ne peut les empêcher.

W. MONNIOT.

* * *

L'INDUSTRIE DES MÉTAUX

L'HOTEL DES MONNAIES

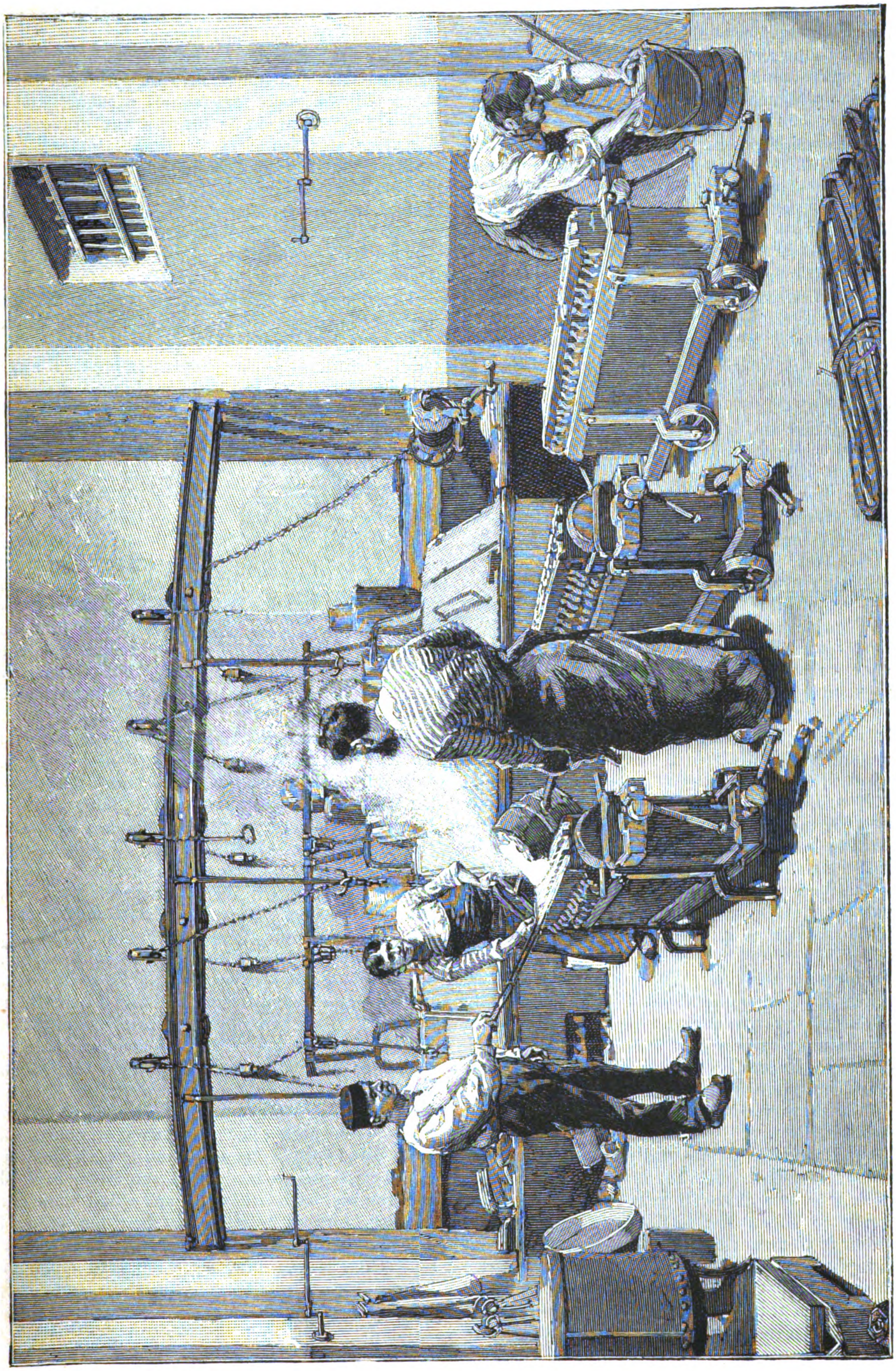
SUITE (1)

Les différences de poids sont si peu sensibles qu'aucune autre balance ne les pourrait évaluer avec cette précision : chose singulière les pièces de poids normal sont en petite quantité ; les trop légères sont remises à la fonte ; on jette pêle-mêle celles dont le poids dépasse les prescriptions dans un gros tonneau de fer percé de trous dont les parois intérieures présentent la rugosité d'une lime : ce tonneau tourne sans cesse, à moitié plongé dans une cuve pleine d'eau, et les pièces y sont si bien frottées, secouées, râpées, usées, qu'elles y perdent peu à peu de leur embonpoint et finissent par être réduites aux proportions réglementaires.

On serait riche si l'on avait pour revenus seulement la poudre d'or qui, s'échappant de ce tonneau, va se déposer au fond de la cuve sur laquelle il est disposé : cette eau d'or est passée à travers des filtres de laine, où la limaille demeure et est recueillie : du reste, s'il est un endroit où rien ne se perd, c'est bien l'hôtel des Monnaies : avant et après chaque opération, le poids du métal remis à un ouvrier est vérifié jusqu'au milligramme ; chaque soir tous les ateliers sont balayés avec soin ; on recueille la poussière à laquelle se trouvent forcément mêlés des scories, des rognures, des éclats et de la poudre de métal. Ces précieuses ordures, mises dans des auges où une meule horizontale passe et repasse incessamment, sont réduites à l'état de boue liquide, une boue noire, peu agréable à voir, et dont on se garerait avec soin si on la trouvait étalée dans un ruisseau dans la rue. Eh bien ! cette boue contient de l'or et de l'argent en assez grande quantité, et, traitée chimiquement, elle restitue ces richesses qui ne parviennent pas à la

---

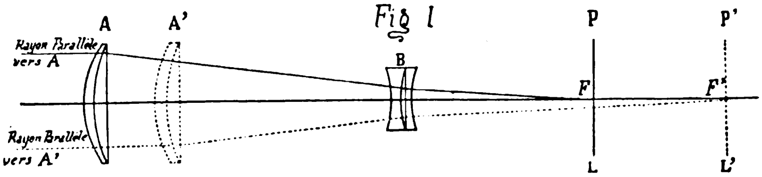
(1) Voir le n° 252.



L'HÔTEL DES MONNAIES. — La fonte de l'or.

rendre plus attrayante. Voilà donc les rondelles d'or dûment lavées, décapées, blanchies, vérifiées, pesées. Que sont-elles alors ? Rien : *du flan*, dit une expression populaire qui pourrait bien tirer son origine de l'hôtel des Monnaies. Il s'agit maintenant de leur donner un état civil, de les frapper d'une empreinte qui leur assignera un rang prépondérant dans le monde. Cette dernière opération se fait à la salle du monnayage; mais, avant d'y pénétrer, voyons un peu ce que sont les poinçons et les coins qui jouent le principal rôle dans ce dernier acte de la fabrication des monnaies.

Les coins et les poinçons. — Jadis, pour fabriquer les monnaies, on forgeait sur l'enclume de minces bandes de métal; on leur donnait en se servant d'un fort ciseau, une forme aussi arrondie que possible; on plaçait la pièce ainsi taillée entre deux coins de fer portant chacun une effigie, et le monnayeur frappait alors, à l'aide d'un marteau un ou plusieurs coups, jusqu'à ce que le flan eût reçu l'empreinte. C'était fort simple, comme on le voit, et j'avoue que je regrette un peu l'époque où l'on se contentait de ce procédé de monnayage, d'une perfection très relative : non point que nos louis et nos écus d'aujourd'hui me déplaisent. Oh! non... mais je prévois que j'aurai encore, dans cette partie de l'hôtel des Monnaies, bien des machines à décrire, et cette entreprise m'effraie un peu, malgré que je sois très aidé dans ce travail par les dessins à la fois si sincères et si artistiques de mon collaborateur M. Tinayre. En attendant que nous pénétrions dans la salle du monnayage, une courte visite au musée des médailles nous apprendra ce que c'est que le poinçon et le coin.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.

Le rayon supérieur indiqué en trait plein rencontre la lentille A parallèle à l'axe, et par un ajustement convenable entre A et B, vient au foyer en F sur la plaque PL. Si PL est éloignée davantage de la lentille B pour prendre la position P'L', la lentille A devra être rapprochée légèrement de B et prendre la position A'.

La ligne inférieure pointillée représente un rayon parallèle tombant sur A', qui passe à travers la lentille négative B et qui vient au foyer sur la nouvelle position de la plaque P'L', en F'.

Ce qui constitue le caractère spécial des monnaies, ce n'est ni le titre, ni le métal, c'est l'empreinte. C'est donc le graveur qui est le principal agent de la fabrication des espèces d'or, d'argent et de bronze. Depuis que Henri II a créé la charge de « tailleur général des monnoies de France » pour Marc Béchot, dix-huit graveurs se sont succédé dans ces importantes fonctions.

Pour établir l'effigie nécessaire au monnayage des flans, le graveur se sert d'un acier spécial, à la fois très doux et très dense. Il grave au burin, sur cet acier, un relief en tout semblable à celui que doit recevoir la monnaie; travail délicat et minutieux qui exige plusieurs mois — quelquefois deux et trois années — de patience. Il faut naturellement deux reliefs : un pour la *face*, l'autre pour le *revers*, et les empreintes doivent à la fois être simples, afin d'être facilement comprises, et assez compliquées pour déjouer les essais de contrefaçons.

Ces empreintes ont été ordinairement, à chaque changement de régime, mises au concours, et rien n'est plus amusant, parfois plus comique, que de voir les différents essais inspirés aux graveurs de tous les temps et conservés, à titre documentaire, à l'hôtel des Monnaies. Certains souverains, tels Napoléon Ier et Louis XVIII, étaient doués, par la nature, de ce que l'on appelle communément *un profil de médaille*. Pour ceux-là, la chose était facile ; l'artiste, en se contentant de reproduire simplement leurs traits, était certain du succès.

La difficulté commençait avec Charles X, qui, comme chacun sait, portait de courts favoris, et possédait une dentition exagérée qui lui donnait quelque peu l'aspect d'un Anglais d'opéra-comique. Il s'agissait d'obtenir un profil à la fois sculptural et ressemblant, et cela n'alla point sans difficulté. Le concours de 1824 a donné lieu à quarante-trois essais différents où le pauvre roi est caricaturé à plaisir.

Quand fut proclamée la République de 1848, le patriotisme des graveurs s'efforça de symboliser le nouveau régime sous une apparence aussi attrayante que possible; il y a là, conservées dans les vitrines de la Monnaie, des Républiques de toute sorte, depuis la forte Marianne qu'avait chantée Barbier, jusqu'à de poétiques vierges au profil doucereux et chaste ; j'en ai remarqué surtout une qui, en guise de cheveux, porte sur la tête une nuée d'enfants, — insigne de fécondité — qui est bien la chose la plus tintamaresque que l'on puisse rêver. Enfin on s'arrêta à l'œuvre d'un artiste qui s'appelait Oudiné, et qui signa de son nom une jolie tête antique, couronnée d'épis, ce qui donna lieu à un jeu de mots assez en vogue, il y a quelque quarante ans : *Où dîner* sous la République...? Il va sans dire que nous ne rappelons cette plaisanterie qu'à titre de souvenir historique, sans nous associer en rien à ce qu'elle a d'irrévérencieux.

Pour Napoléon III ce fut bien pis encore. Le nouvel empereur portait des moustaches, et, comme les artistes de l'époque étaient encore obsédés des souvenirs classiques de David et de son école, l'idée de montrer ces moustaches sur une effigie monétaire semblait être la négation du bon ton et de la décence. Presque tous les concurrents s'essayèrent à représenter César sans ce peu décoratif appendice.

(à suivre.) G. LENOTRE

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

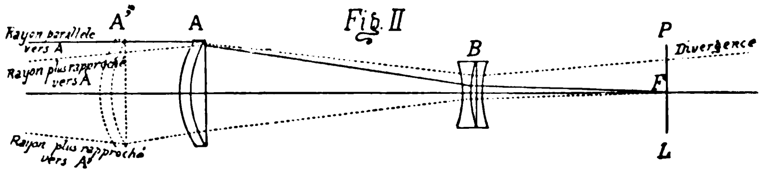
—

LES

NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES(1)

Encore la téléphotographie. — La grandeur de l'image et le rapport du foyer. — Le principe de l'invention de M. Dallmeyer. — La théorie du téléobjectif. — La question du temps de pose en téléphotographie.

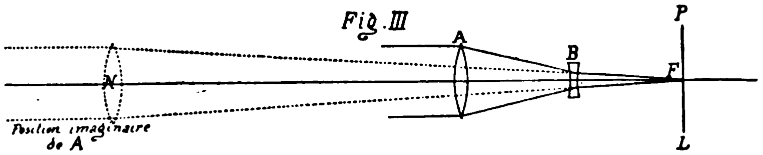
Comme je le disais dans ma dernière revue, où j'ai commencé l'étude de la téléphotographie, je me garderai bien de trancher la question de priorité entre MM. Dallmeyer et Miethe. Je laisse ce soin aux intéressés et aux débrouilleurs d'écheveaux historiques. A en croire les brevets, la priorité serait à M. Dallmeyer. Pour l'instant, nous notons des résultats obtenus et nous ne faisons pas de l'histoire. Or, en fait de résultats, ces deux messieurs ont cherché à produire de grandes images *primaires* suffisamment brillantes pour acquérir une valeur pratique en photographie. Rien d'étonnant que l'idée leur soit venue, à peu près simultanément, d'employer à cette recherche un dispositif en usage depuis longtemps déjà, dans le microscope solaire.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.

A la partie supérieure de l'axe, un rayon parallèle à A trouve son foyer, comme dans la ligne pleine, sur la plaque en F. Si cependant un rayon d'un objet rapproché tombe sur la lentille A dans la direction de la ligne pointillée, après avoir passé à travers la lentille B, on trouve qu'il est divergent et qu'il n'est pas possible d'obtenir un foyer primitif.

Dans la partie inférieure de la figure, cependant, A est présumé prendre une position convenable en A' lorsque le rayon de l'objet rapproché, passant à travers A' et également à travers la lentille B, trouve son foyer sur la plaque dans la position fixe choisie, en F.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.

Représente un faisceau de rayons passant à travers les deux éléments composant A et B, venant au foyer sur la plaque PL. Pour déterminer la rapidité, il est nécessaire de considérer l'ouverture entière placée au plan focal principal passant par le point nodal en N; A est, de cette façon, amené à prendre une position imaginaire.

La position du point nodal change pour les différentes positions de la plaque PL.

Si même nous devons nous étonner d'une chose, c'est que cette idée ne soit pas venue plus tôt à l'esprit des opticiens. Cette méthode ne ressemble pas à celles précédemment mises en œuvre. L'appareil de M. Jarret, l'objectif à foyers multiples de M. Derogy, l'orthoscopique de Petzeval, donnent une image *secondaire* procurant un grossissement de l'image primaire et ne présentant point le brillant nécessaire à la pratique. Quoi qu'on en ait dit, ils ne sauraient entrer en comparaison avec les téléobjectifs dont nous nous occupons actuellement.

Lorsque l'on compare deux objectifs mis au foyer sur un objet éloigné, et quelle que soit, d'ailleurs, la forme de leur construction, on constate que si la grandeur de l'image donnée par l'un de ces objectifs est *n* fois celle donnée par l'autre, le foyer du premier est *n* fois plus grand que celui du second, à la condition, bien entendu, que les images soient directes, primaires et renversées.

Pratiquement, la longueur focale se mesure par la distance entre un des plans principaux passant par l'un des points nodaux de l'objectif vers le plan focal principal, où l'image est reçue, et ce plan. Bien souvent ce point nodal ne se trouve pas exactement situé à la fente du diaphragme, mais un peu en arrière ou un peu en avant. Par suite d'accidents de construction, il arrive même qu'on le rencontre légèrement en arrière ou en avant de l'objectif. Aussi le congrès a-t-il sagement agi en demandant que les constructeurs veuillent bien inscrire sur la monture de leurs objectifs le point nodal d'émergence.

Le principe de l'invention de M. Dallmeyer consiste à rejeter volontairement le point nodal en avant de l'objectif et à n'importe quelle distance sans l'emploi d'un appareil volumineux et à long tirage.

L'élément antérieur du téléobjectif se compose d'une lentille positive (convergente) d'ouverture aussi grande et de foyer aussi court que possible; l'élément postérieur est une lentille négative (divergente) d'une longueur focale fractionnelle de celle de la longueur focale de l'élément positif. A la première image il s'en trouve ainsi substituée une autre plus grande mais également réelle, donc *primaire*. Pour un tirage donné de la chambre, la dimension du format de l'image demeure en raison inverse du foyer de la lentille postérieure comparé à celui de la lentille antérieure. Quant à la préférence à donner à un élément antérieur de grande ouverture et de court foyer, il réside dans ces faits bien connus : à une grande ouverture correspond une grande rapidité; la distance de l'objet à l'objectif est en raison directe de la longueur focale de celui-ci, et à ouverture égale, plus le foyer est court, plus rapide aussi est l'objectif.

En nous reportant à la figure 1, nous voyons que si la lentille négative B est placée à des distances appropriées à la lentille positive A les rayons pourront émerger parallèles, divergents ou convergents. Afin de former sur l'écran une image primaire directe et renversée ils doivent être rendus convergents. En principe, il demeure indifférent de choisir n'importe quelle position pour le verre dépoli sur lequel l'image doit être reçue. Dans la pratique, par la nécessité d'une bonne mise au point, il faut un ajustement correct de l'espace séparant les deux éléments.

---

(1) Voir le nº 249.

Mettons au point un objet situé à l'infini, le soleil, par exemple, et supposons le verre dépoli placé à une distance donnée. Il deviendra impossible de trouver un plan où l'instrument puisse être au point pour des objets très rapprochés. Les rayons émanant de ces objets (*fig.* 2) divergeraient au lieu de converger.

Réciproquement, lorsque l'appareil se trouve immuablement ajusté pour un objet rapproché, il ne donnera plus le point pour un objet très éloigné. Pour que la mise au point puisse s'effectuer dans tous les cas, il faut donc rendre possible la variation de la distance séparant les deux éléments composants. On remarquera, d'ores et déjà, que plus long sera l'élément positif du système, plus grande devra être la séparation entre les deux éléments. Il semble résulter de ces constatations qu'aucune limite n'existe au format de l'image pouvant être obtenue. Cela est vrai en principe; mais, dans la pratique, il ne faut pas oublier que plus grande sera la séparation entre le plan du verre dépoli et l'objectif, moins grande sera la rapidité du téléobjectif.

A ce sujet, voici en quels termes M. Dallmeyer lui-même s'est exprimé, dans une séance au *Camera Club* de Londres :

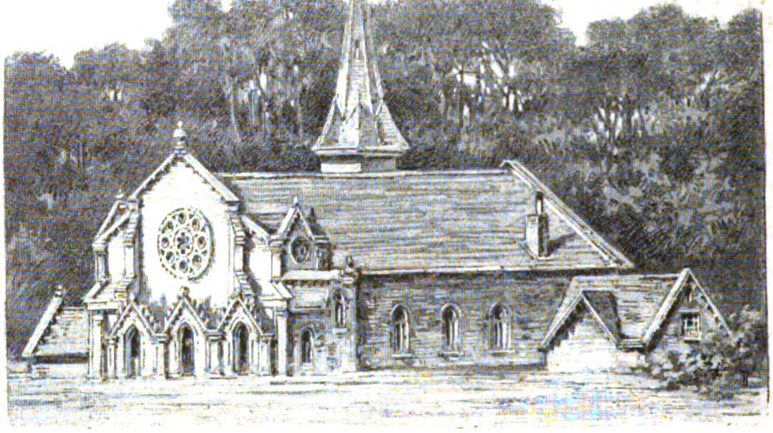
« Supposons le verre dépoli placé à une distance de 10 pouces d'un objectif ordinaire. Si l'on met au point un objet éloigné, disons que l'objectif possède un foyer de 12 pouces pour les rayons parallèles. Si nous mettons le même objet au point avec le téléobjectif, on constatera que l'image produite se trouve être cinq fois plus grande avec le nouvel objectif qu'avec l'objectif ordinaire. Vous savez donc alors que vous employez pratiquement, pour tous les usages, un objectif de 60 pouces de foyer.

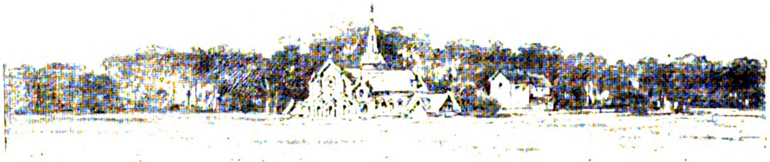
« Cette question se pose naturellement : « Quelle « sera la rapidité ? » La réponse est que vous avez à considérer la lentille antérieure comme placée à une distance de 60 pouces du verre dépoli. En d'autres termes, le point nodal est rejeté extérieurement en avant de l'objectif à une distance de 60 pouces de l'écran de mise au point (*fig.* 3).

« Il est évident, pour moi, qu'on ne saurait attacher trop d'importance à la nécessité d'une grande ouverture pour l'élément positif antérieur. Dans le cas cité, en supposant la lentille possédant une ouverture de 3 pouces, on travaillerait donc avec une intensité de F/25. »

C'est de l'instantanéité à la mer.

Les images que nos gravures reproduisent, et qui ont été très exactement mesurées sur des phototypes de M. Dallmeyer, représentent une petite chapelle. La première a été prise avec un objectif ordinaire de $0^{m},44$ de longueur focale et située à une distance d'environ dix minutes à vol d'oiseau de l'opérateur. La seconde nous montre cette même chapelle prise du même endroit, avec un objectif téléphotographique, également de $0^{m},44$ de longueur focale.





LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.

Fig. 4. — Photographie obtenue avec le téléobjectif.

Fig. 5. — Photographie obtenue avec un objectif ordinaire.

J'ai dit déjà qu'il n'existe aucune limite à la grandeur de l'image. Elle dépend uniquement du pouvoir de l'élément divergent, l'élément convergent ne changeant pas. Néanmoins, toute question de rapidité à part, plus cet élément divergent sera grand, plus petit sera l'angle de vision.

Quant au téléobjectif en lui-même, je ne saurais vous dire si la pratique répond exactement à la théorie ci-dessus, cet instrument n'ayant pas été mis à ma disposition par M. Dallmeyer.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

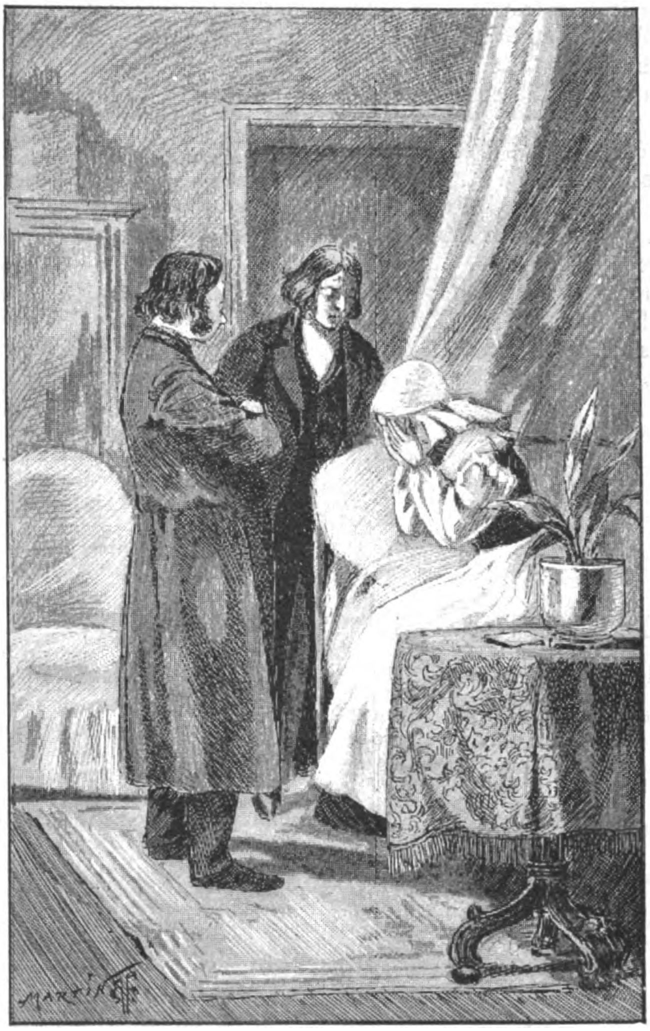
ROMAN SCIENTIFIQUE

LA PERLE NOIRE

SUITE (1)

VII

Cornélius ferma brusquement la porte sur lui; puis les deux jeunes gens s'approchèrent doucement de Christiane, qui s'était assise sur son lit et qui regardait devant elle, l'œil fixe, sans larmes cette fois, et tremblant la fièvre de tout son corps.



La perle noire. — Christiane porte ses deux mains à son front. (P. 302 col. 1.)

« Voyons, Christiane, mon enfant, dit Balthazar en essayant de prendre sa main crispée sur le lit, nous voilà seuls maintenant vous n'êtes plus qu'avec des amis..... Vous allez parler?

— Je ne veux pas rester ici! dit Christiane d'une voix rauque et sèche, je veux m'en aller... laissez-moi m'en aller!... »

Cornélius la fit rasseoir doucement:

« Vous ne pouvez pas sortir, Christiane, vous ne le pouvez pas, sans nous répondre.

— Dites-nous la vérité, reprit Balthazar, je vous en prie, Christiane, toute la vérité, mon enfant... On ne vous fera rien... je vous le jure sur mon honneur... Je vous pardonnerai, et personne ne le saura... je vous le jure, Christiane..... devant Dieu!..... — Voyons, est-ce que vous ne m'entendez pas?.....

— Si! répondit Christiane, qui ne l'écoutait pas... Ah! je ne peux plus pleurer! Ah! si je pouvais pleurer!... Faites-moi pleurer!... »

Cornélius regarda son ami d'un air inquiet. Il prit les deux mains brûlantes de la jeune fille, et, les serrant doucement dans les siennes: « Christiane... ma fille, lui disait-il avec toute la tendresse possible, il y a miséricorde pour tous, et nous vous aimons trop pour être sans pitié! Écoutez-moi, je vous en prie. Est-ce que vous ne me reconnaissez pas?

— Si, » dit Christiane en le regardant.

Et ses yeux devinrent humides.

« Eh bien, je vous aime, moi... vous le savez bien... je vous aime de tout mon cœur!

— Ah! s'écria la jeune fille attendrie et fondant en larmes, c'est vous qui dites que j'ai volé!

— Eh bien, non, répondit vivement Cornélius, non, je ne le crois pas! Mais, je ne le dis pas; non! chère enfant, vous voyez bien qu'il faut m'aider à vous justifier, à trouver le coupable, et pour cela il faut être franche avec moi et tout me dire, tout!...

— Oui, vous êtes bon, vous! répondit Christiane en pleurant. Vous avez pitié de moi et vous ne croyez pas ce qu'ils disent! Défendez-moi!.. Est-ce que vous ne voyez pas qu'ils sont stupides avec leur vol?... Et qu'est-ce que l'on veut que je vole ici?... Est-ce que ce n'est pas tout mon cœur, cette maison?... Est-ce qu'il y a dans ce mur-là, reprit-elle avec plus d'exaltation en frappant sur la muraille, est-ce qu'il y a une seule pierre que je n'adore pas?... Est-ce que l'on vole sa propre vie et son propre sang?... Et dire que ma bonne mère n'est pas là!... (C'est le nom qu'elle donnait à M^{me} Van der Lys.) Ah! si elle était là!... elle vous ferait rentrer sous terre avec votre vol!... Mais je suis seule, n'est-ce pas?... et l'on m'accuse parce que je suis une bohémienne... parce que j'ai volé quand j'étais petite... Et l'on m'appelle *voleuse!... voleuse!... voleuse!...* On m'appelle *voleuse!!...* »

Elle retomba sur le lit en sanglotant.

Balthazar n'y tint plus: il se mit à genoux devant le lit, et de sa voix la plus humble, la plus suppliante, comme s'il eût été lui-même le coupable:

« Christiane! ma sœur, ma fille, mon enfant, regarde-moi!... Je suis à genoux, tu le vois! Je te demande pardon de tout le mal que je t'ai fait. On ne dira plus rien, on n'en parlera plus; c'est fini!... entends-tu ?... Mais puisque tu m'aimes... tu ne veux pas faire mon malheur, n'est-ce pas?... tu ne veux pas payer en peines et en tourments tout ce que tu as reçu de bienfaits? Eh bien, je t'en conjure, si tu sais où est mon petit médaillon... (Je ne te demande pas où il est, entends-tu?... je ne veux pas le savoir... cela m'est égal...) Mais si tu le sais, toi... je t'en supplie, par le nom de ma mère, que tu appelais la tienne, fais que je le retrouve... rien que lui... Toute ma vie en dépend, et celui qui me l'a pris m'a pris tout mon bonheur... Rends-moi mon médaillon... le veux-tu, dis ?... veux-tu me le rendre?

---

(1) Voir les n^{os} 245 à 252.

— Oh! dit Christiane désespérée, s'il était dans le sang de mes veines, vous l'auriez déjà!...

— Christiane!...

— Mais je ne l'ai pas!... je ne l'ai pas!... je ne l'ai pas!» — dit-elle en se tordant les mains.

Balthazar exaspéré se redressa d'un bond: « Mais, malheureuse!... » Cornélius l'arrêta... et Christiane porta ses deux mains à son front. « Ah! dit-elle en riant, quand je serai devenue folle... ce sera fini, n'est-ce pas? »

Et elle s'affaissa sur elle-même, épuisée, en cachant son visage, comme décidée à ne plus répondre.

(à suivre.) VICTORIEN SARDOU,
de l'Académie Française.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 12 septembre 1892

— *Physiologie pathologique.* M. Brown-Sequard rappelle à l'Académie que, jusqu'à présent, on a attribué l'épilepsie humaine à une lésion de la zone motrice. L'épilepsie consécutive, chez le cobaye, à la section de la moelle épinière ou du nerf sciatique, était également un principe admis. L'expérience a démontré à M. Brown-Sequard que cette doctrine n'était pas exactement dans la vérité. Quand une lésion est produite dans les centres nerveux, l'épilepsie ne survient pas immédiatement; elle n'apparait que quinze ou seize secondes après la lésion. M. Brown-Sequard en conclut que, dans ces conditions, la lésion ne peut être considérée comme la cause directe du mal. Elle doit d'abord occasionner un état morbide, et c'est seulement entre cet état morbide et l'épilepsie qu'il y a relation de cause à effet.

M. Brown-Sequard présente ensuite une note de M. Thiroloin sur la dissociation expérimentale des sécrétions externe et interne de la glande pancréatique. Des recherches antérieures ont démontré qu'un chien porteur d'une greffe pancréatique et privé de tout pancréas abdominal ne devient pas glycosurique. Or, M. Thiroloin a pu constater, chez un chien dans de semblables conditions, tous les phénomènes du diabète expérimental. Mais en même temps il lui a été donné de voir la sécrétion pancréatique externe devenir beaucoup plus abondante. Il résulte de ce double phénomène la preuve de l'indépendance complète des deux sécrétions interne et externe, et la probabilité d'une altération cellulaire partielle du pancréas, semblable à celle qui chez l'homme coïncide avec l'apparition du diabète.

M. Bouchard présente une note de MM. Charrin et Roger relative à l'influence qu'exerce l'inhalation des gaz délétères sur la marche de l'infection charbonneuse. Les auteurs ont reconnu que l'évolution du charbon virulent n'est nullement modifiée quand on fait respirer aux animaux soit de l'oxyde de carbone, soit du gaz provenant de la combustion de la paille. Mais si l'on inocule du virus charbonneux atténué, n'ayant plus d'action nocive, on constate que les gaz précités permettent le développement du charbon virulent et abolissent la résistance des animaux mis en expérience. Ces faits peuvent servir à expliquer certaines particularités de l'immunité naturelle, comme aussi l'éclosion des maladies infectieuses provoquées par la fatigue ou le surmenage.

— *Économie rurale.* M. Chatin fait une communication sur la résistance de quelques fourrages des prairies dites naturelles dans l'été de 1892. Les espèces notées comme plus résistantes comptent, les unes, dans la famille des graminées, les autres, dans les rubiacées, les légumineuses, les synanthérées et les sanguisorbées. A la première de ces familles appartiennent l'avoine jaunâtre, la crételle, le pâturin commun; aux légumineuses, le lotier corné, les trèfles hybrides et filiformes; aux rubiacées, le caille-lait blanc et le glauque; aux synanthérées, la jacée et la millefeuille; aux sanguisorbées, la pimprenelle. M. Chatin engage les praticiens à mettre ces observations à profit dans la création des prairies en terrains secs, en donnant la préférence aux plantes à racines pivotantes, qui supportent mieux la chaleur que les plantes à racines traçantes.

— *Paléontologie.* M. Emile Rivière écrit à l'Académie que, dès 1882 et 1885, en découvrant des débris humains et des débris animaux dans les sablières de Billancourt, il avait conclu à la non-contemporanéité des deux et exprimé l'idée que l'analyse chimique pourrait éclairer la question. M. Adolphe Carnot a en effet démontré depuis que la proportion du phosphore et du fluor contenus dans les fossiles est proportionnelle à la durée de leur enfouissement. M. Rivière fait remarquer qu'il y a là un moyen d'appréciation qui pourrait être utilisé par la médecine légale.

— *Météorologie.* M. Bouquet de La Grye présente une note de M. Legoaran de Tronselin sur la quantité de chaleur reçue chaque année par la Terre. Il résulte de ce travail que cette quantité est constante et ne saurait expliquer les variations thermiques d'un année à l'autre.

— M. Faye offre à l'Académie le volume de la connaissance des temps pour 1895. Il fait observer que, cette fois, le vœu du bureau des longitudes a été réalisé. On sait, en effet, que depuis longtemps il s'est proposé d'arriver à faire paraître cette importante publication trois ans à l'avance.

— M. Milne Edwards, de retour de Moscou, informe l'Académie de plusieurs décisions du congrès d'anthropologie et de biologie qui intéressent particulièrement la France. Il a été résolu à Moscou que désormais la langue française serait la langue de tous les congrès d'anthropologie et de biologie, que dans les communications le système métrique y serait adopté pour toutes les mesures des naturalistes et que Paris serait toujours le lieu de réunion du comité d'organisation des congrès.

Le prochain congrès se réunira à Leyde.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Le pain de gland. — Le fruit du chêne n'est pas, comme on le pense généralement, exclusivement réservé aux utiles animaux domestiques poétisés par saint Antoine. Les Grecs, les Romains en consommaient beaucoup. Des tribus barbares et des peuples civilisés (parmi lesquels nous citerons les Espagnols) en mangent tous les jours. Voici, d'après la « Chronicle de San Francisco », la fabrication curieuse de ce pain.

Les Indiens des sierras, qui ont depuis longtemps introduit le pain de gland dans leur alimentation, récoltent les glands en quantité suffisante, les broient et les mettent dans des cuves de grandes dimensions. Au-dessus de ces cuves sont disposées des corbeilles en toile remplies d'eau dans laquelle ils jettent des pierres brûlantes jusqu'à l'obtention d'une température convenable. Pendant que ceux qui tiennent ces corbeilles laissent tomber goutte à goutte l'eau chaude dans les cuves, d'autres tournent la pâte de gland au moyen de grands moulins en bois jusqu'à ce qu'elle ait la consistance d'une crème blanche solide. Les cuves étant percées de petits trous, l'eau excédente s'écoule graduellement, entraînant les impuretés. La pâte est ensuite travaillée suivant les procédés ordinaires des Indiens.

Ce pain, d'un goût très agréable et d'une couleur excessivement blanche, est particulièrement propre à l'alimentation.

Marbre artificiel.— La marmorite se compose d'après M. Bruck de 2 parties de magnésie, 2 parties de chaux, 1 partie d'acide carbonique, 1/4 de partie d'acide silicique, 1/4 de partie de terre argileuse et 1 partie de chlorure de magnésium.

◆

VARIÉTÉS

Centenaire de la découverte de l'Amérique

LA SCIENCE DE CHRISTOPHE COLOMB

Certains auteurs ont cru faire preuve d'érudition, en reprochant à Colomb ce qu'ils appellent son ignorance. Quelques-uns de nos confrères ont cru devoir reproduire ces critiques à l'occasion du quatrième centenaire. Ils se sont étonnés que la reconnaissance publique s'attachât avec tant de persévérance à un homme qui a découvert l'Amérique sans savoir ce qu'il faisait. En effet, chacun sait que c'était un nouveau passage aux Indes qu'il cherchait uniquement. Ils ajoutent qu'il est bien heureux d'en avoir été quitte à si bon marché, et que s'il n'avait eu à découvrir que les Indes, il serait mort mille fois de misère avant d'y aborder.

Trois fois malheur aux hommes dont l'érudition n'a produit que des fruits inutiles ou empestés. C'est bien à tort qu'on leur donnerait le titre de savant, car le critérium de la science, c'est de faire des découvertes utiles à l'humanité et de contribuer à rendre les hommes meilleurs et plus heureux. Combien on doit leur préférer les ignorants qui, sans se rendre compte de la valeur ou de la découverte qu'ils faisaient, ont mis la main sur quelque découverte dont la civilisation a profité. L'histoire du progrès est rempli de noms célèbres à juste titre et qui n'auraient aucun mérite si l'on n'en accordait qu'aux hommes d'un génie bien rare, qui ont calculé les conséquences des inventions qu'ils ont tirées de leur cerveau.

Mais Colomb ne doit pas figurer au nombre de ces illustres bienfaiteurs dont le principal mérite, et il n'est pas mince, est d'avoir profité d'un hasard heureux.

En effet, comme on le voit, par la carte de la première traversée de Colomb, si ce grand navigateur s'est trompé sur la forme du continent dont il a abordé les côtes, il a montré une singulière perspicacité dans l'évaluation de la distance à laquelle il avait annoncé que les premières terres seraient rencontrées. Colomb avait déclaré à ses compagnons qu'ils auraient à faire 2,500 milles avant d'aborder dans les régions inconnues à la conquête desquelles ils s'étaient lancés. En mesurant la route que nous avons tracée en détail, on voit qu'il a dû faire 3,200 milles, en tenant compte de tous les détours indispensables. La différence aurait donc été insignifiante sans l'espèce d'excitation dans laquelle se trouvaient les équipages qui se repentaient amèrement de l'avoir accompagné. Leur pusillanimité était si grande que Colomb n'aurait pu se faire obéir s'il n'avait pris la précaution fort sage de leur cacher systématiquement une partie de la route qu'ils faisaient. L'histoire nous apprend qu'il tenait deux registres de bord. Le premier, qu'il montrait, contenait les distances réduites, de manière à ce qu'ils ne sussent point que les 2,500 milles dont on lui avait fait crédit étaient épuisés avant qu'on eût atteint la plus voisine des Bahamas.

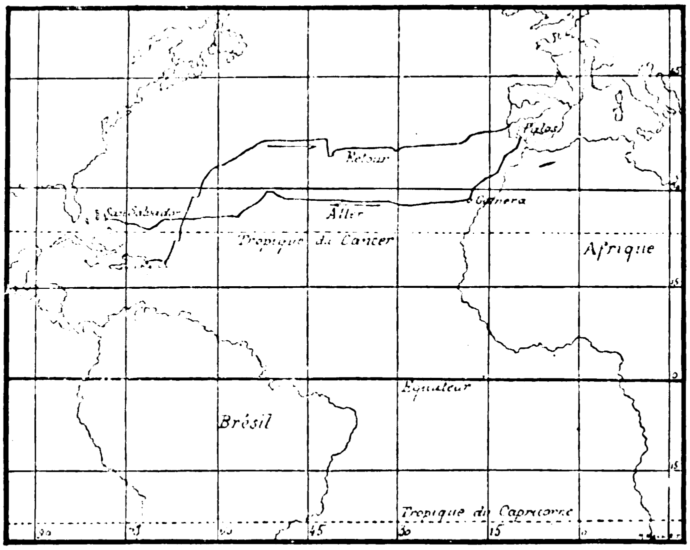
Colomb n'était pas, du reste, le seul à avoir des idées à peu près exactes sur la distance des terres inconnues. En effet, l'année même de son départ, parut un globe dessiné par Martin Behaim, géographe de Nuremberg. L'Amérique était représentée par une série d'îles fantastiques au nombre desquelles figurait le Japon, usurpant la place du Brésil, mais, malgré nombre d'erreurs, la largeur de l'Atlantique n'avait point été exagérée dans une proportion notable.

Où avaient pu être puisés ces renseignements ? Il est probable que c'est dans les récits des habitants de l'Islande, qui n'avaient point oublié les découvertes des anciens rois de la mer. En effet, des îles figuraient à l'endroit où se trouvaient les terres glacées, dont la conquête ne les avait point tentés. Colomb, qui connaissait sans doute ces faits, n'avait point à les citer, mais plutôt à les cacher; car, ils n'étaient point de mesure à encourager les souverains dont il réclamait le concours. C'était une proie plus riche qu'il fallait lui présenter. Il n'y avait que l'or, les diamants et la soie de l'Orient qui pussent décider Ferdinand et Isabelle à risquer quelques millions de maravédis sur la foi d'un aventurier génois.

D'un autre côté, on pouvait dire que le nouveau monde se trahissait de lui-même, et qu'il paraissait difficile qu'il restât encore longtemps ignoré. En effet, les habitants de Florès, île des Canaries, où Colomb avait séjourné quelque temps, avaient découvert sur leurs plages des cadavres d'êtres humains appartenant à des races inconnues. Au cap Saint-Vincent, on avait recueilli des troncs d'arbres qui ne poussaient point en Europe et d'immenses roseaux. En évaluant le temps que ces épaves avaient séjourné dans l'eau, n'était-il pas possible d'établir que les mers n'avaient point l'étendue prodigieuse nécessaire si l'Amérique n'eût point existée.

Christophe Colomb jouissait parmi ses contemporains d'une réputation de savant qui fut sa meilleure sauvegarde contre les complots que tramaient ses matelots, surtout ceux que l'on avait tirés de prison à condition qu'ils l'accompagneraient. En effet, s'ils ne l'ont point jeté à la mer pendant qu'il observait les astres, comme certains le proposaient, n'était-ce pas uniquement parce qu'ils craignaient de se trouver privés de son concours, et qu'ils sentaient que l'homme dont ils voulaient se débarrasser était cependant le seul qui pût les ramener en Espagne?

Afin de bien comprendre la nature des difficultés dont Colomb avait à triompher, il suffit de comparer la *Santa-Maria* à un des grands steamers qui font aujourd'hui la navigation transatlantique. On peut dire que la chaloupe d'un de ces grands navires pourrait avoir des dimensions analogues à celles de ce navire célèbre, dont le retour a produit sur la terre une révolution intellectuelle et scientifique qui n'aura probablement jamais d'analogue dans l'histoire de l'humanité. Ainsi que Fontenelle, le secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, l'a fait remarquer dans sa *Pluralité des Mondes*, le monceau de faits nouveaux de toute espèce dont la civilisation s'emparent d'un seul coup est aussi considérable, que si les hommes étaient parvenus à prendre possession d'une des terres du ciel.



Centenaire de la découverte de l'Amérique.
Itinéraire suivi par Colomb.

Quelque infime que soit l'esquif de Colomb, auprès de ces navires géants qui feraient certainement en quelques jours le chemin qu'il a si péniblement parcouru, la *Santa-Maria* avait un point commun avec nos plus merveilleux paquebots. Il y avait à bord l'instrument merveilleux qui guide nos marins sur les océans. Colomb calculait l'angle de route, de sorte que son pilote n'avait qu'à consulter la boussole pour savoir de quel côté gouverner. On peut donc dire, sans exagération, que la découverte de l'Amérique est une des premières et des plus brillantes applications de cette science toute moderne qui se nomme l'électricité, et dont le magnétisme n'est qu'un chapitre particulier. Mais si cette branche de la physique rendit à Colomb un immense service, on peut dire que Colomb le lui rendit avec usure. En effet, comme M. Louis Figuier le racontait dans la vie du plus illustre des explorateurs, c'est à Colomb que l'on doit la connaissance de la loi de la variation de la boussole. Jusqu'à lui on savait bien, d'une façon grossière, que la direction de l'aiguille aimantée ne coïncidait pas avec le vrai nord, mais cette connaissance était si vague, que les cartes géographiques ne faisaient pas mention des écarts. La variation était rangée au nombre des petites erreurs que l'on rectifiait facilement à l'aide des cartes traçant le profil des côtes. Il fallait que la différence s'accumulât toujours dans le même sens pendant longtemps pour qu'elle devînt facilement reconnaissable, et, ce qui ne pouvait se produire, que lorsque, sortant de la Méditerranée, l'on mettrait le cap sur l'Occident. Cette découverte fut faite le 13 septembre 1492, au moment des observations du soir, alors que la *Santa-Maria* se trouvait dans le voisinage de la mer des Sargasses, de cet immense banc d'herbes flottantes qui effraya si prodigieusement les compagnons du grand navigateur, et leur fit croire que leurs navires allaient s'arrêter.

La différence avec la variation observée en Europe était si grande que Colomb comprit, tout de suite, que les pilotes s'apercevraient qu'il s'était produit un changement notable dans l'allure de la boussole. Pour éviter un nouveau sujet de révolte et d'alarmes, il eut une heureuse inspiration dont le succès fut complet. Il déclara que ce n'était pas l'aiguille qui abandonnait ses positions habituelles, mais l'étoile polaire qui avait changé de position. Cette explication grossière, dont naturellement Colomb ne croyait pas un mot, suffit pour rassurer des gens plus ignorants encore qu'ils n'étaient superstitieux, et qui étaient loin de se douter que les étoiles, étant des soleils comme le nôtre, doivent se déplacer avec une certaine difficulté.

La découverte d'une propriété aussi saillante de l'aiguille aimantée, faite dans de telles circonstances, associée aux triomphes d'un voyage si surprenant, devait produire un effet immense. Elle attira d'autant plus l'attention des savants que Colomb crut que la ligne sans déclinaison formait une frontière naturelle entre le nouveau monde et l'ancien. Dans sa fameuse bulle de 1493 Alexandre VI, le célèbre pontife de la maison Borgia, l'adopta pour séparer les empires du Portugal et d'Espagne entre lesquels le monde idolâtre fut partagé, afin que l'on pût plus facilement en entreprendre la conversion par le fer et le feu, si la parole ne suffisait pas.

W. DE FONVIELLE

Le Gérant : H. Dutertre.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

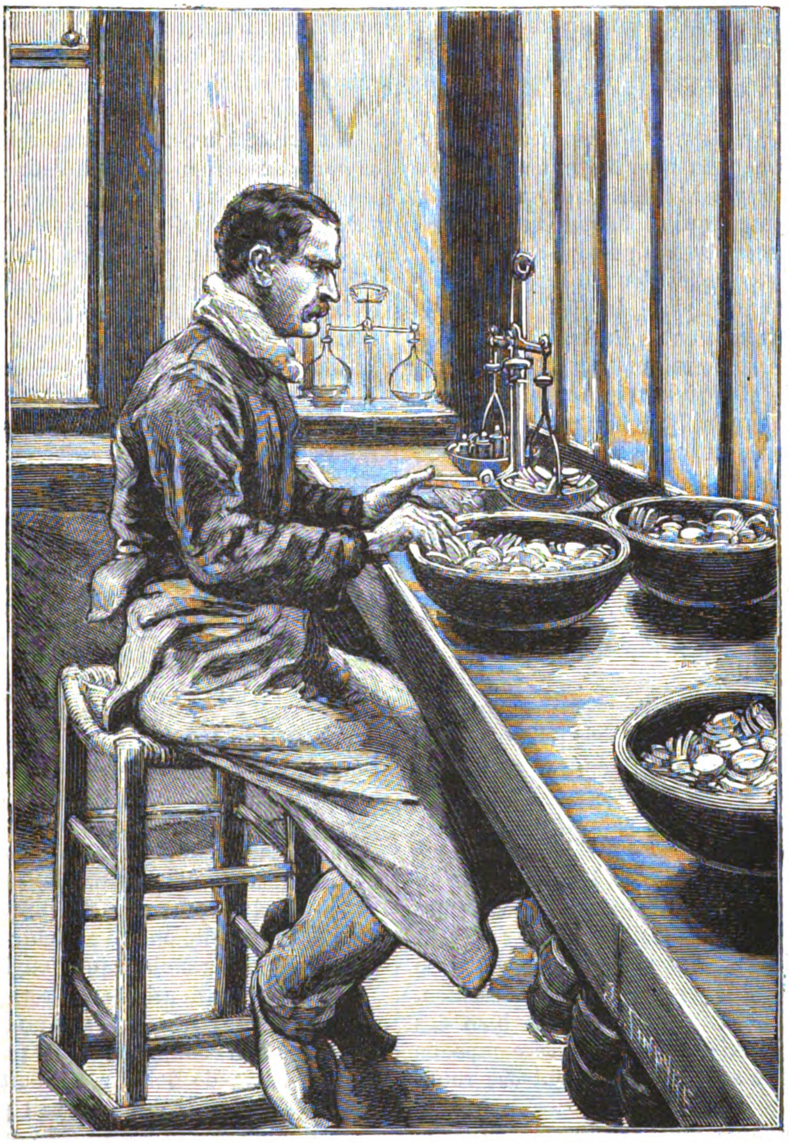
L'INDUSTRIE DES MÉTAUX

—

L'HOTEL DES MONNAIES

SUITE (1)

Quelques graveurs abordèrent de front la difficulté de représenter les moustaches de Napoléon; ce fut l'un de ceux-ci qui fut primé, et l'on apporta une pièce de 5 francs en argent à l'Élysée pour la soumettre au futur empereur. Très occupé, le prince laissa l'écu sur la cheminée plusieurs jours sans le regarder.



L'HOTEL DES MONNAIES. — La vérification des pièces.

Pourtant l'épreuve finit par lui tomber sous la main, et l'examinant avec soin, il trouva disgracieuse une mèche en croc qui se profilait sur la tempe.

Il ordonna donc qu'on fît une retouche à la gravure. Mais quand l'ordre arriva à l'hôtel des Monnaies, comme on avait interprété le silence dans un sens approbatif, le tirage commençait précisément.

Il fut interrompu et le coin passa à l'atelier pour être modifié. Néanmoins, vingt-trois pièces étaient frappées, elles furent mises en circulation, et aujourd'hui, elles sont aussi recherchées des numismates qu'une des trente-huit pièces du fameux service de Henri II par les amateurs de faïences.

Mais revenons à nos poinçons. Lorsque la gravure est terminée, l'acier qui l'a reçue est chauffé à blanc, jeté dans l'eau et trempé. Son relief devient de cette façon d'une dureté excessive : le poinçon ainsi préparé sert à frapper un bloc d'acier doux où son empreinte s'imprime en creux avec tous ses détails; toutes ses finesses; cette image en creux ainsi obtenue est le *coin;* on la soumet à la chauffe et à la trempe, et la voilà devenue un corps dur, prêt à donner des empreintes avec autant de facilité que tout à l'heure il en a reçu lui-même.

Le poinçon *pile* et le poinçon *tête* sont alors fixés à la presse mécanique qui, depuis 1846, a succédé, pour l'opération du monnayage, à l'ancien balancier conservé seulement aujourd'hui pour la *frappe* des médailles.

Le monnayage. — La presse monétaire a été employée pour la première fois vers 1829 en Bavière par Ulhorn à qui en est due l'invention, et apportée en France par Thonnelier qui lui a donné son nom, un peu comme Améric Vespuce a baptisé le monde découvert par Christophe Colomb.

La salle où sont contenues les presses est fort belle; située au centre même de l'hôtel des Monnaies, elle est divisée en trois nefs par une double série de lourds piliers, et elle se termine par une sorte d'abside en demi-rotonde d'où les contrôleurs et les employés exercent leur surveillance, dominés par une jolie statue de la Fortune, éclairée par un jour de haut, et qui semble la déesse en l'honneur de laquelle coule continuellement cette pluie d'or et d'écus qui remplit le vieux palais du quai Conti de son éternelle et argentine musique.

---

(1) Voir les nos 252 et 253.

Les presses, mues à la vapeur, sont alignées de chaque côté derrière une balustrade qui en défend l'approche : chacune d'elles est sous la direction d'un ouvrier spécial... Mais j'aime mieux emprunter à M. Maxime Du Camp la description de cet ingénieux appareil : on m'en a très complaisamment et très complètement expliqué le mécanisme, mais, outre que ses nombreux rouages produisent un bruit strident qui m'impressionnait, j'étais en outre absorbé par la vue des louis d'or tout neufs qui sortaient en cascades de la gueule de la machine, et j'ai trouvé, comme M. Jourdain, qu'il y avait *là-dedans trop de tintamarre.*

Donc, une bielle et un levier déterminent le mouvement d'une colonne à la base de laquelle le *coin de pile* est fixé; à la partie inférieure, précisément au-dessous de la colonne qui se baisse et se relève, une boîte jouant sur une rotule porte le *coin de tête;* la distance ménagée entre les deux coins est réglée par une vis; si un flan est placé de façon à combler cet intervalle, il se trouve entre les deux coins qui le pressent simultanément avec une force équivalant, dit-on, au poids de 20,000 kilogrammes, et reçoit du même coup la double empreinte sur ses deux faces. En même temps un cercle divisé en trois segments égaux, dont chacun porte, gravée en creux, une partie de l'inscription qui a remplacé *Domine, salvum fac regem* et *Dieu protège la France*, vient se resserrer sur la tranche de la pièce, s'écarte dès qu'il y a tracé les caractères. Ce cercle s'appelle la virole mobile. Tel est ce système de la presse monétaire, précieux surtout par la rapidité de fabrication qu'il permet d'atteindre.

Un godet dressé sur la tablette reçoit de l'ouvrier conducteur une pile de flans qui, saisis par un organe nommé *main-poseur*, sont poussés dans la cavité circulaire formée par la virole; dès que le flan est frappé, il est remonté par le mouvement de la boîte et dirigé vers une gouttière qui le fait glisser dans une sébile posée sur le plancher. La machine a en outre l'avantage de *débrayer* elle-même, c'est-à-dire de s'arrêter toute seule, lorsqu'elle rencontre un flan trop large ou que le godet est vide. La presse frappe en moyenne 3,600 pièces par heure, une par seconde. Il tombe là une pluie d'or qui éblouirait bien des Danaüs; c'est un cliquetis métallique qui accompagne de notes aigrelettes le sourd bruissement des roues motrices.

A vue d'œil la manne des flans se vide, la sébile des monnaies se remplit. Tout neuf, reluisant, l'or qui s'entasse dans les larges coupelles de bois a des reflets verdâtres et pâles qui ne sont pas sans beauté; les ouvriers le regardent d'un œil indifférent, habitués au ruissellement de ces richesses, examinant par-ci par-là une pièce à la loupe pour reconnaître si l'empreinte est bien venue, mais ayant par-dessus tout l'air ennuyé d'hommes réduits à surveiller les mouvements automatiques d'une machine.

La fabrication n'est pas arbitraire, le genre de pièces qu'on doit frapper a été déterminé par la loi : un million d'or doit réglementairement être divisé en 100 pièces de 100 francs, 200 pièces de 50 francs, 37,000 pièces de 20 francs, 19,000 pièces de 10 francs et 11,000 pièces de 5 francs. Cependant ces coupures ne sont pas toujours observées; on consulte avant tout les exigences du commerce qui, dans certains moments, a besoin d'un genre de monnaie plutôt que d'un autre.

Quand je le visitai, l'autre jour, l'atelier des presses monétaires frappait des louis d'or à destination de la Tunisie, louis du même module et du même titre que les pièces françaises, et qui, lorsqu'ils seront mis en circulation, auront également cours dans la métropole.

Au fur et à mesure qu'une sébile est remplie, on la porte au bureau du contrôleur où elle est pesée et comptée : on y prélève six pièces au hasard ; ces six pièces seront réduites à l'état de lingots et soumises de nouveau aux essayeurs du laboratoire qui en constateront le titre exact. Les autres pièces seront encaissées dans une armoire à trois clefs jusqu'à ce que les essayeurs aient prononcé leur verdict. Si ce verdict est favorable, on porte tout le lot à la salle de la délivrance, où toutes les pièces seront examinées une à une : celles qui sont reconnues bonnes sont remises à l'ouvrier qui doit les faire *sonner.*

(à suivre.) G. LENOTRE.

AGRONOMIE

LES CULTURES DÉROBÉES

A LA STATION DE GRIGNON

En 1828, le duc de La Rochefoucauld-Doudeauville conduisit à l'audience de Charles X un officier de l'ancienne armée impériale qui avait conçu le projet patriotique de régénérer l'agriculture française. Bella se proposait de démontrer expérimentalement que les méthodes nouvelles préconisées par Mathieu de Dombasle dans sa ferme de Roville, près de Nancy, devaient infailliblement enrichir les capitalistes et les grands propriétaires qui s'en inspireraient.

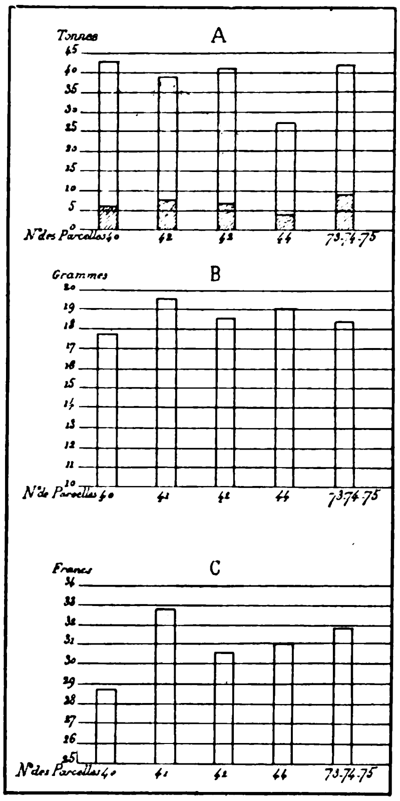
Cette idée enthousiasma le roi, qui fit l'acquisition du domaine de Grignon, établi près de Versailles, dans une situation admirablement pittoresque, et qui, d'après l'avis de Bella, recueillait toutes les conditions désirables. Il donna à bail pour une durée de quarante années, et sans prélever de fermages, une terre de 200 à 300 hectares d'un seul tenant, située autour d'un très beau château, à condition que la société fermière ferait la propagande des principes agronomiques de Mathieu de Dombasle, et dépenserait 300,000 francs en améliorations sur la terre dont l'exploitation lui était confiée.

Dans cette combinaison, assez extraordinaire, tout a parfaitement réussi.

Dès 1828, l'Institut agricole possédait des élèves et des professeurs distingués. Le directeur actuel, M. Philippart, est le fils d'un de ces maîtres de la première heure.

La République de 1848 contribua à la prospérité de l'établissement; un des ministres de l'Agriculture inscrivit au budget une allocation pour le payement des professeurs, et l'élargissement du programme d'instruction.

En 1868, la société fermière, qui avait remboursé son capital, fut dissoute après avoir fait à l'État la remise du domaine et avoir obtenu quittance de toutes les conditions imposées. Non seulement 300,000 francs avaient été dépensés en améliorations sur la terre, mais plus dix-huit cents élèves avaient reçu une instruction agricole qu'ils n'auraient pu recevoir ailleurs, et qui répondait à un besoin national de premier ordre. Car dans toutes les parties de la France, les diplômes de Grignon étaient considérés comme étant d'excellents certificats de capacité.



Les cultures dérobées. — Fig. 1.

A. Récoltes. La partie hachée indique la quantité de sucre.

B. Sucre contenu dans un décilitre de jus.

C. Recette brute.

La fin du bail fut le signal d'une nouvelle ère dans l'histoire de Grignon, dont l'État entreprit l'exploitation directe, et qui devint l'École nationale d'agriculture. Comme l'enseignement pratique qu'on y donne ne convient pas à toutes les régions naturelles dont l'ensemble constitue notre domaine national, le gouvernement résolut d'étendre au Midi et aux provinces de l'Ouest le bénéfice de créations analogues. C'est ce qui détermina à fonder l'école de Grand-Jouan en Bretagne, et celle de Montpellier sur les bords de la Méditerranée.

Lorsque l'on créa les professeurs départementaux d'agriculture destinés à répandre, par des conférences et des cours professés aux instituteurs, la connaissance des véritables principes de l'agronomie moderne dans les moindres communes, un grand nombre d'élèves de Grignon furent nommés à ces postes si utiles, et se livrèrent à un apostolat dont les fruits commencent déjà à être récoltés.

Une des parties les plus utiles et les plus caractéristiques de cet établissement est la station agricole créée par M. Dehairain, membre de l'Institut, dont le nom restera attaché à celui de Grignon, comme ceux de Lowes et Gilbert à la ferme de Rothamsted; c'est à Grignon qu'il a composé son *Traité de chimie agricole*, ouvrage déjà classique avant d'avoir vu le jour. En effet, les chapitres envoyés sous forme de mémoire à l'Académie des sciences ont valu à son auteur l'honneur de s'asseoir dans le fauteuil de Boussingault.

Les recherches de M. Dehairain ont été exécutées dans le champ d'expériences, dont la superficie est de 1 hectare et qui a été partagé en parcelles d'une superficie de 1 are chacune.

Chacun de ces carrés porte un poteau signalétique sur lequel on a placé une sorte de portefeuille en zinc, où l'on inscrit l'histoire des récoltes que l'on y a cultivées chaque année.

Chacune de ces récoltes est analysée à la station, au point de vue de ses éléments constitutifs, de la valeur vénale, des dépenses occasionnées, soit en location de la terre, soit en main-d'œuvre, soit en engrais.

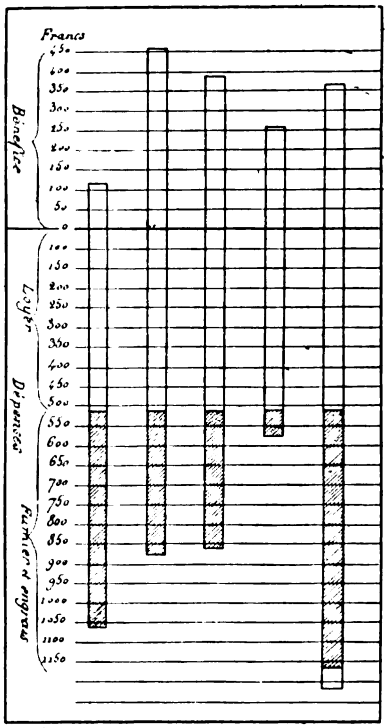
Des tableaux graphiques dans le genre de celui que nous reproduisons sont dressés, recueillis et mis sous les yeux des élèves, qui peuvent juger par eux-mêmes de l'influence de tel ou tel genre d'engrais, des divers amendements, d'un mode particulier de labour, de l'irrigation, du drainage, des jachères, de la rotation des cultures, etc. Il en résulte que le champ d'expériences, toujours utilisé dans toutes ses parties, a tout l'intérêt d'un livre ouvert que tout agronome studieux peut feuilleter.

L'azote, ce gaz en apparence inerte, est l'élément chimique indispensable à la vie des plantes. Mais comme les plantes ne l'absorbent pas directement, il faut commencer par lui donner préalablement la forme de nitrate sous laquelle il est accepté.

Une partie du travail de l'agriculteur consiste donc à favoriser la transformation des matières azotées que renferme le sol en nitrate soluble, et à favoriser l'absorption par le sol d'une partie de l'azote de l'air, par une opération des plus curieuses que l'on nomme la nitrification. Certains chimistes croient même que cette sorte de métamorphose est produite par l'action de microbes spéciaux répandus dans toutes les terres végétales avec une surprenante profusion.

Ce qu'il importe de comprendre, c'est que le rôle du travailleur qui fait fructifier la terre consiste à favoriser ce double mouvement. Sa mission est donc en réalité analogue à celle des salpêtriers de la République, qui cherchaient, il y a cent ans, à provoquer la nitrification dans de vieux plâtras qu'ils lavaient avec soin pour recueillir les éléments essentiels à la formation de la poudre, que les vaisseaux français n'allaient plus chercher au Pérou de peur d'être pris par les Anglais, glorieux souvenirs et étrange assimilation.

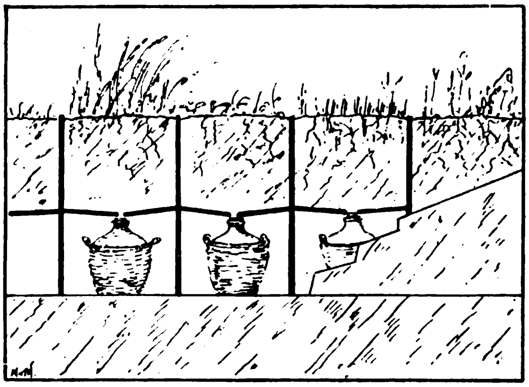
M. Dehairain a consacré une partie du champ d'expériences à l'étude directe des produits chimiques formés sous l'influence de la végétation. Notre figure 2 permet de constater l'importance des résultats auxquels il est arrivé. Les caisses qu'il emploie dans ce genre de culture ont 2 mètres de côté et 1 mètre d'épaisseur parfaitement suffisante pour que rien ne gêne le développement des plantes que l'on y a semées. Leur végétation peut être considérée comme ayant lieu en pleine terre. L'eau qui a traversé la terre est soigneusement analysée à l'aide d'une méthode à laquelle aucune fraction n'échappe. L'on dose les nitrates qu'elle contient, on les ajoute à ceux qui se trouvent dans la terre ou dans les plantes cultivées, on fait donc le bilan de chaque parcelle avec une exactitude absolue.



LES CULTURES DÉROBÉES.
Fig. 2. — Résultat économique (1888).

Ce sont ces recherches, exécutées avec des moyens d'action si puissants, qui ont permis de constater la nécessité et la nature des services rendus par ce que l'on nomme les cultures dérobées et d'arriver à la démonstration précise d'un fait d'économie rurale, permettant à la France de gagner bien des millions.

M. Dehairain a reconnu de la sorte que les eaux des drains enlèvent à l'automne entre les récoltes et les grands labours une énorme quantité de nitrates. Ces vols annuels rendraient bientôt la terre stérile, si on ne les restituait chaque douze mois. Si l'on calcule le prix qu'il faudrait dépenser pour acheter cette quantité d'engrais et l'étendre sur la terre, on arrive à une somme de 70 francs, c'est-à-dire le loyer d'une terre de qualité moyenne. On économiserait donc 70 fr. par hectare si l'on trouvait le moyen d'empêcher cet appauvrissement.



LES CULTURES DÉROBÉES.
Fig 3. — Carré d'expériences (analyse de l'eau des drains).

Le moyen de réaliser cette énorme économie est des plus simples, des plus élémentaires.

Il suffit de profiter du déchaumage, et de semer une plante à végétation rapide, telle que la vesce, pour arrêter toute la perte. Les racines de la jeune plante iront chercher partout les nitrates, elles s'en empareront et ne les laisseront plus s'échapper avec l'eau qui tombe dans les drains. En même temps leurs feuilles absorberont l'azote de l'air. Elles en fixeront une quantité précisément égale à la première, représentant par conséquent aussi une valeur de 70 francs d'engrais par hectare. A l'époque des grands labours, où l'on retournera la terre, les plantes qui se seront aussi développées seront enfouies, mais leur cadavre décomposé fournira tous ses nitrates aux plantes qui leur succéderont.

Cette culture dérobée qui ne coûte que de la graine, valeur presque négligeable, aura donc apporté sur le champ une valeur de 140 francs d'engrais.

Cela n'empêchera pas, si l'on vient à faire de la culture intensive, avec laquelle, dans le département du Nord, on est arrivé à récolter exceptionnellement jusqu'à 70 hectolitres de froment à l'hectare, d'ajouter encore d'autres engrais, mais on aura à mettre en moins l'azote provenant de la culture dérobée. Tel est le résultat capital dont nous avons eu l'intention de faire aujourd'hui la constatation. Nous laisserons à nos lecteurs le soin de tirer la morale de ce progrès.

Vers la moitié du siècle le gouvernement prit en main la direction des différentes fermes modèles qu'il avait fait bâtir en France et essaya d'organiser l'enseignement de l'agriculture comme tous les autres. Il fit une division des fermes en communales et régionales, correspondant aux écoles primaires et normales. Il y avait de plus l'institut agronomique donnant l'enseignement supérieur de l'agriculture.

Sous l'Empire la plupart des fermes écoles cessèrent de fonctionner et il ne resta plus que quelques fermes modèles où les élèves purent encore venir étudier l'agriculture.

Aujourd'hui cette science semble prendre un nouvel essor; M. Dehairain et M. Georges Ville travaillent conjointement pour arriver à donner aux cultivateurs des règles fixes qui leur permettent de faire produire à leurs champs des récoltes quintuples de celles qu'elles donnaient auparavant.

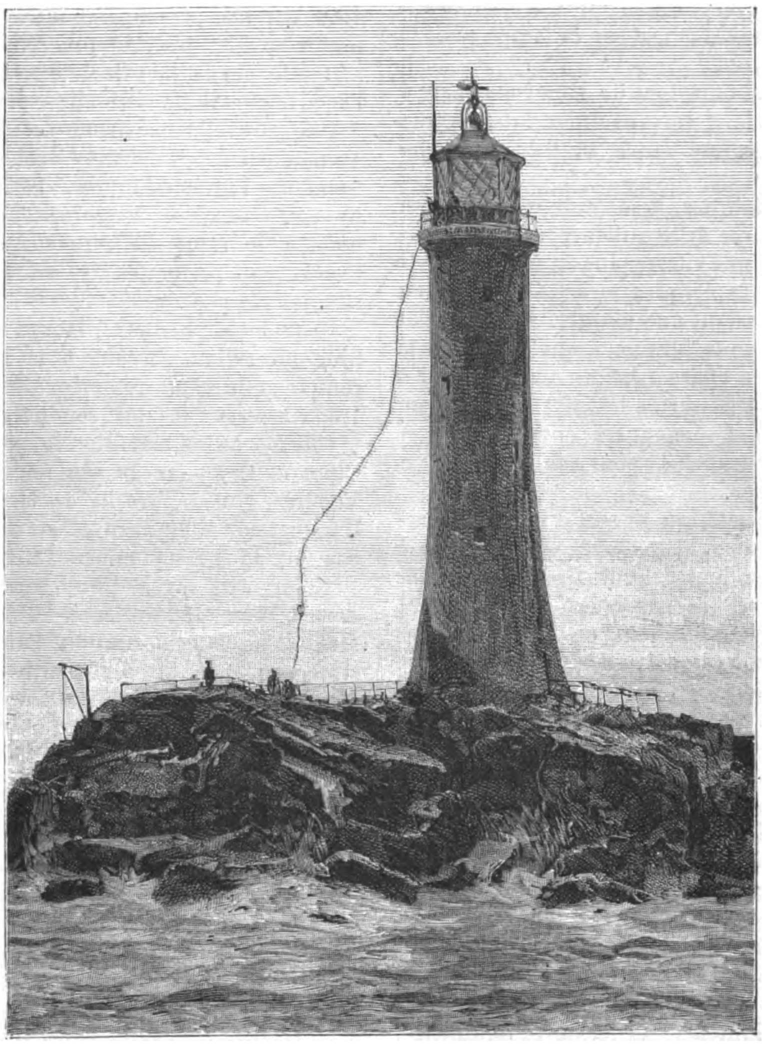
W. MONNIOT.

GÉNIE MARITIME

—

L'ÉCLAIRAGE DES PHARES

Nous avons vu dans un précédent article que les côtes étaient signalées par une triple ligne de phares de premier, de second et de troisième ordre, et que chacun de ces feux indique un danger nouveau au navire qui vient du large vers la terre. Nous voulons montrer, aujourd'hui, comment chacun de ces phares peut dire, par sa présence, en quel point de la côte le marin se trouve. Pour arriver à ce résultat, il a fallu, bien entendu, donner à chaque phare une physionomie particulière et la physionomie d'un phare c'est son éclairage. Cet éclairage diffère pour chaque point des côtes et permet, par son apparence, de distinguer les phares les uns des autres.



L'ÉCLAIRAGE DES PHARES. — Phare de Longship's Rock (Land's End).

L'éclairage a été un des plus gros problèmes à résoudre, et pendant longtemps l'intensité lumineuse de ces jalons échelonnés le long des côtes n'a pas été suffisante pour atteindre le but auquel ils étaient destinés. Au début, on se servit de lampes à huile de colza, à mèches plates, puis on essaya des huiles minérales, qui fournirent plus d'éclat mais beaucoup de fumée. Argan fut le premier qui utilisa le double courant d'air pour brûler la presque totalité de l'huile employée dans la lampe. De plus, il eut l'idée de faire venir l'huile en surabondance, de façon que la mèche de coton ne se carbonisât point. Il n'y avait plus besoin dès lors de remonter et de couper la mèche à chaque instant, le liquide seul brûlait. C'était là un gros progrès, et la mèche cylindrique avec le verre coudé qui renvoie l'air tout autour de l'huile pour parachever la combustion a semblé pendant longtemps être le dernier mot de la perfection.

Mais au moment où les huiles minérales furent découvertes, il fallut trouver, en même temps, un procédé qui permît de les utiliser sans que le bec s'échauffât trop et sans que la fumée vînt trop encrasser les appareils. Ce fut là l'affaire des fabricants, qui peu à peu livrèrent des huiles minérales suffisamment épurées pour ne brûler qu'à 60°, alors qu'auparavant les essences qu'elles renfermaient s'enflammaient dès 35° ou 40°.

Ces phares ont rendu et rendent encore de grands services, mais depuis lors on a essayé d'introduire le gaz et l'électricité dans l'éclairage de nos côtes. L'électricité a été fort utile en fournissant une intensité lumineuse jusqu'alors inconnue, et en permettant dès lors d'employer en toute sécurité des verres colorés sans craindre une diminution notable de l'éclat lumineux.

C'est, qu'en effet, pour distinguer les phares les uns des autres il n'y a pas beaucoup de procédés. Les phares sont blancs, colorés, fixes ou à éclipse. Combinez ces différentes modalités et vous aurez tous les phares qui éclairent les côtes, sauf le phare à éclats, surtout en usage depuis qu'on emploie l'électricité. Les feux blancs et fixes ont comme foyer lumineux une lampe quelconque.

Pour envoyer au loin la lumière fournie par la lampe on se servit pendant quelque temps de réflecteurs, mais l'air de la mer eut tôt fait de ternir leur éclat et ils devinrent d'un emploi coûteux. Fresnel eut l'idée d'employer des lentilles et comme, au moment où il s'occupait de cette question avec Arago, la lumière électrique n'existait point encore au point de vue pratique, il inventa un système dioptrique et catadioptrique qui permit d'utiliser toute la lumière fournie par les lampes dont on se servait alors.

Ces systèmes dioptriques de Fresnel sont connus de tous, il est à peine besoin de les décrire. Au centre, une lentille ordinaire rassemble les rayons partis de la lampe et les envoie vers la haute mer, puis au-dessus s'échelonnent des anneaux de verres dont les plans de surface sont disposés de telle sorte qu'ils ramassent toute la lumière émise par la lampe pour la renvoyer vers l'horizon.

Un phare avec une telle lentille serait un phare à feu fixe, blanc ou coloré, suivant qu'on interposerait ou non un verre coloré entre sa flamme et les lentilles.

Pour obtenir des éclipses, il suffit de réunir autour de la flamme une série de lentilles portées sur une monture tournant d'une vitesse plus ou moins grande de façon à fournir des éclipses et des éclats plus ou moins nombreux pendant une minute. Chaque éclat est donné par les rayons lumineux que rassemble la lentille. Combinez le phare à éclipse avec le phare à feu coloré en faisant passer de temps à autre devant lui un verre coloré et vous aurez entre les phares des différences assez tranchées pour que le navigateur ne puisse s'y tromper.

Pour le phare à éclats, on se sert d'un foyer électrique dont les rayons sont renvoyés vers le haut au moyen du système de lentille ordinaire. Tout autour de la cage on fait alors tourner une nouvelle lentille qui rassemble les rayons lumineux en un faisceau plus condensé et, par conséquent, produit un éclat de lumière sur son passage.

Ce qu'il faut, ce n'est pas tant éclairer que signaler le rivage. Une côte n'est pas et ne doit pas être éclairée comme une rue, il faut surtout que le navigateur, au simple vu d'un phare, puisse, sans hésitation, reconnaître le point où il se trouve.

Les phares électriques, en permettant d'employer les verres de toute couleur, ont réalisé un grand progrès. L'intensité lumineuse est énorme et on peut, dès lors, se servir d'appareils optiques moins parfaits, la quantité de lumière rassemblée est toujours suffisante. De même, les verres colorés ne diminuent que fort peu l'intensité de la source lumineuse.

C'est ainsi que nos côtes sont signalées au loin et nous sommes, à ce point de vue, très en avance sur toutes les autres nations. Toutes nos côtes sont éclairées et il n'est point de coin sur lequel on puisse aborder sans avoir en vue au moins un ou deux feux, de sorte que le marin sait toujours l'endroit exact où il se trouve, et par conséquent peut, en consultant la carte des côtes, prévoir les dangers qu'il rencontrera pendant sa navigation.

Dans un prochain article nous verrons quelle est la vie des habitants de ces phares, des gardiens qui doivent veiller au bon entretien de la lampe. Leur responsabilité est grande, car la moindre négligence peut être la cause de grands malheurs.

B. LAVEAU.

POSTES ET TÉLÉGRAPHES

Les cables télégraphiques algériens

SUITE ET FIN (1)

On établit provisoirement une communication à l'aide du réseau espagnol, passant à Minorque et l'on dragua le câble, dont les deux bouts furent conduits à terre, près de Mahon, avec du câble de mer profonde. Les télégrammes étaient échangés avec l'Algérie par la voie Barcelone-Mahon, en attendant l'achèvement de la ligne directe.

Une nouvelle provision de câble fut apportée à Toulon par le *William-Cory*, en novembre 1860. Pendant l'immersion, un bâtiment de l'État, le *Gomer*, chargé de l'escorter, l'aborda accidentellement et le câble dut être coupé et placé sur une bouée, pour permettre au navire de réparer ses avaries dans le port.

Deux mois plus tard, lorsqu'on voulut relever le filin qui reliait le câble à la bouée, la chaîne se rompit et le câble retomba à la mer, profonde de 1,300 brasses : il fallut renoncer à l'opération.

Une nouvelle convention fut passée avec MM. Glass, Elliot et C^ie^, pour un câble devant partir de Port-Vendres, plus rapproché de Minorque que Toulon. L'immersion était achevée en moins de trois semaines et, le 19 septembre 1861, les transmissions s'échangaient sur la ligne entière entre Port-Vendres et Alger (456 milles) à l'aide de relais Siémens.

Ce câble fut interrompu, l'année suivante, entre Minorque et Alger, à la suite d'une violente tempête. Les tentatives faites pour le relever restèrent sans résultats.

Malgré ces échecs successifs, la France n'abandonna pas l'idée de relier par une ligne sous-marine l'Algérie à la métropole. Un nouveau câble fut projeté entre Oran et Carthagène (113 milles marins). MM. Siémens et Halske se chargèrent de la fabrication et de la pose. Embarqué sur le petit navire à vapeur français, *le Dix-Décembre*, ce câble commença à être immergé le 12 janvier 1864 : au bout de quelques heures, il se rompit. Deux semaines plus tard, reprise de l'opération : seconde rupture dans les grandes profondeurs et abandon du câble.

En septembre, nouvelle tentative; le grand câble est entièrement déroulé, mais pendant la pose du câble d'atterrissement, une troisième rupture se produit à 10 milles au large de Carthagène. On retire quelques milles du câble sans arriver jusqu'à la cassure; et, après vingt jours de dragage inutile, on renonce à le repêcher.

En 1865 on réussit à poser, de Bizerte (Tunisie) à Marsala (Sicile), un câble qui fonctionna jusqu'en 1867. Après un an d'interruption, il fut rétabli pendant deux mois et définitivement abandonné.

Enfin, en 1870, la question de communication directe entre la France et l'Algérie fut résolue par la pose entre

---

(1) Voir le n° 253.

Marseille et Bône, d'un câble qui fonctionne encore. Sur les cinq câbles qui relient actuellement la métropole à notre colonie algérienne, trois appartiennent au gouvernement français; les correspondances pourraient encore être transmises par deux câbles qui unissent l'Algérie à Malte, point de bifurcation de nombreux télégraphes sous-marins.

A l'heure où nous écrivons, le steamer *François-Arago*, achève l'immersion d'un nouveau câble entre Marseille et Oran. Cette opération s'effectue sans accident, grâce aux progrès accomplis dans la confection des câbles, à la fois souples et résistants, et dont l'emploi d'appareils qui, en facilitant la pose, évitent les secousses et le traînage.

En face de ces prodigieux résultats obtenus par la science, le sentiment qui domine tous les autres est une admiration sans réserve pour cette puissance de l'esprit humain, qui parvient à réaliser ce que l'imagination la plus fantaisiste aurait à peine osé concevoir : la communication instantanée entre deux points du globe séparés par d'énormes distances.

B. DEPÉAGE.

* * *

SCIENCES MÉDICALES

LE CHOLÉRA

Depuis quelques-mois le choléra sévit en France et dans toute l'Europe avec une intensité qui ne manque pas de présenter une certaine gravité. En France nous avons été, somme toute, assez peu éprouvés et grâce aux mesures sanitaires rigoureuses que les autorités ont fait prendre de tous les côtés, l'épidémie a été rapidement restreinte dans les endroits mêmes où elle semblait devoir prendre une extension considérable. En France, la ville la plus éprouvée a été, sans contredit, Le Havre, où il a fallu prendre des mesures de désinfection et d'isolement tout à fait exceptionnelles. A Paris même, le nombre des cas, assez considérable pendant quelques semaines, a subi pendant tout l'été des périodes d'augment et de déclin qu'on n'a pu rattacher à aucune cause spéciale.

D'une façon générale, l'épidémie a donc été peu grave et d'ailleurs, à aucun instant la population n'a été véritablement affolée. Il faut ajouter aussi que, dès les premiers jours, les plus sages conseils lui avaient été donnés, pour éviter autant que possible la diffusion du germe cholérique, de ce fameux bacille-virgule qui fait tant de ravages lorsqu'on ne peut le juguler dès les premiers instants. Les recommandations étaient fort simples d'ailleurs et faciles à exécuter. Comme le bacille du choléra se transmet soit par contact direct, soit par l'eau, il suffit d'éviter ces deux modes de contage, pour se mettre du même coup à l'abri de la maladie. Éviter le contact ne veut pas dire qu'on ne doit pas approcher ou soigner un cholérique; ce serait là une grave erreur et qui pourrait entraîner à des conséquences terribles pour les malades. On peut toucher un cholérique, ou des vêtements souillés par les déjections chlolériformes, mais il faut ensuite avoir bien soin de se laver les mains avec une solutisn antiseptique capable de tuer le bacille. C'est l'exécution imparfaite de cette recommandation qui fait qu'on a toujours à déplorer la mort de quelques infirmiers ou médecins au cours d'une épidémie de choléra. Il est bien entendu que, pour éviter ensuite la diffusion des germes, tout objet qui aura été en contact avec un cholérique sera soit brûlé, soit désinfecté dans des étuves à vapeur particulières, dans lesquelles le bacille est porté à une température telle qu'il meurt à coup sûr.

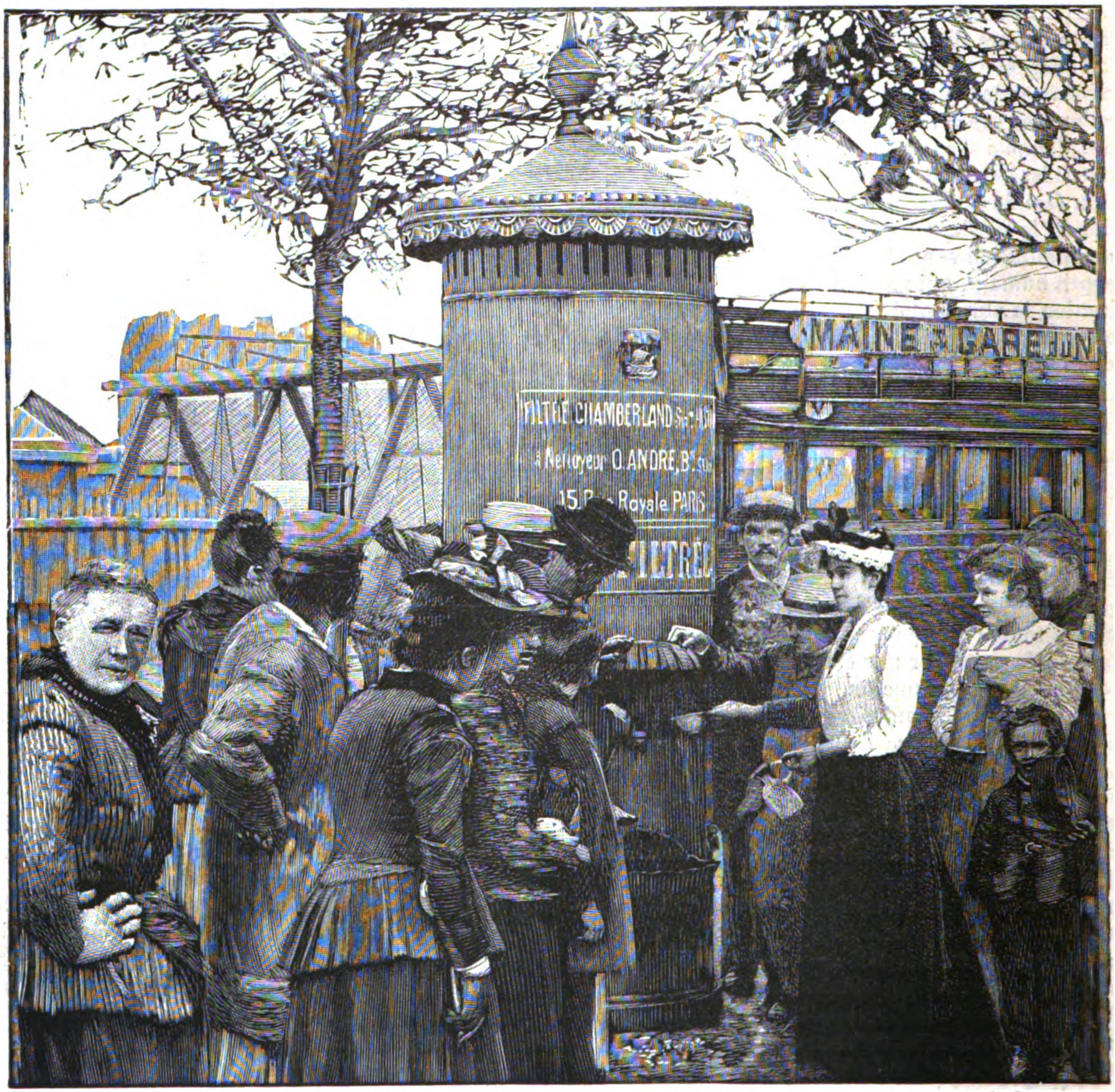
Tout danger étant écarté de ce côté, il faut encore songer que nous pouvons prendre le choléra sans nous trouver en contact, si minime qu'il soit, avec un cholérique ou des objets souillés par lui. L'eau est en effet un excellent milieu pour le transport du bacille et il suffit de boire cette eau contaminée pour être infecté à son tour. Heureusement, nous avons un moyen bien simple de priver l'eau de ses germes, c'est de la faire bouillir; il sera bon ensuite de l'aérer en la battant de façon à la rendre plus digestive.

C'est le moyen le plus simple d'éviter la contagion par l'eau; il en est encore un autre, c'est de boire exclusivement de l'eau bien saine, qui certainement ne renferme aucun germe cholérique telle qu'une eau minérale ou une eau de source dont on connaît l'origine. Ces eaux, en effet, captées à leur source même ne peuvent avoir été contaminées et peuvent être bues en toute sécurité. Enfin, MM. Pasteur et Chamberland ont donné leur nom à un filtre assez perfectionné pour arrêter tous les germes nocifs que l'eau peut renfermer. Ce sont ces filtres qui ont été établis dans les casernes et, en général, dans tous les établissements où il y a accumalation d'hommes.

La municipalité de Paris, ne pouvant donner d'eau de source au XVe arrondissement a eu l'idée heureuse et philanthropique d'installer sur la place du Maine une fontaine dont l'eau a passé à travers un filtre Pasteur. C'est là une heureuse innovation qui aura eu pour résultat d'empêcher la propagation du choléra dans un des quartiers les plus populeux de Paris. A Hambourg, il s'est passé une chose analogue, des filtres n'ont pas été installés, mais des tonneaux pleins d'eau de source ont parcouru la ville et c'est à eux que la population allait s'approvisionner d'une eau saine, ne renfermant aucun germe nuisible.

A la frontière allemande les précautions les plus minutieuses ont été prises pour qu'aucun cas de choléra ne pût pénétrer en France. Un service sanitaire a été établi dans les gares, tous les voyageurs doivent passer devant le personnel médical. On fait passer les linges sales à l'étuve et on délivre des passeports aux voyageurs pendant qu'on envoie une note aux maires des communes dans lesquelles doivent débarquer ceux-ci. A leur arrivée ceux-ci devront aller prévenir le maire et seront mis en observation pendant quelques jours. Toutes ces formalités médicales sont accomplies en quelques minutes et les retards qu'elles occasionnent sont minimes si l'on songe surtout au but atteint.

Telles ont été les précautions prises en général, mais il en est d'autres que de simples particuliers ont prises et qui ont une tendance à se généraliser, je veux parler des inoculations. Vacciner pour le choléra comme on vaccine pour la variole serait un vrai succès, et depuis longtemps déjà des recherches sur ce sujet ont été faites. Nous n'aurons qu'à rappeler les belles recherches du Dr Gannaleïa, à l'Institut Pasteur et en Russie, dont nous avons rendu compte ici même (1) au moment où leur auteur les a portées à la connaissance de l'Académie des sciences. Vers la même époque, le Dr Ferran, en Espagne, inoculait le virus cholérique ou plutôt un virus prétendu cholérique à tous ceux qui voulaient se soumettre à ses expérimentations.



Le choléra a Paris. — La fontaine d'eau filtrée.

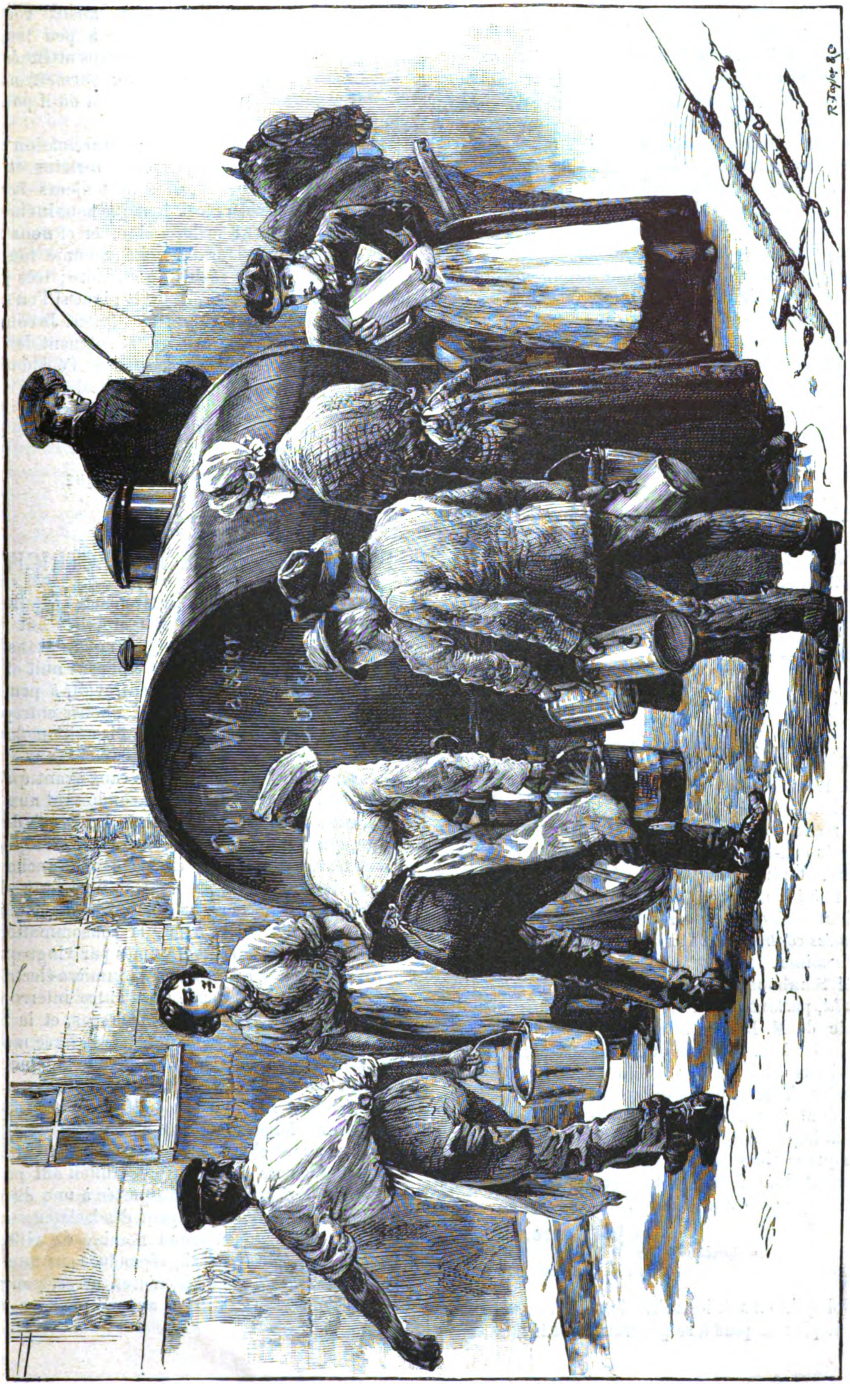
Depuis lors, les travaux se sont continués, rue Dutot, et des expériences d'inoculations anticholériques ont été faites sur des animaux. M. Pasteur aurait bien voulu faire des expériences sur l'homme et il a à ce propos écrit en Russie et au roi de Siam.

« J'ai écrit, a dit M. Pasteur à un correspondant du *Times* il y a quelques jours, au duc d'Oldenbourg pour lui demander de faire des expériences en Russie, où sévissait l'épidémie. Ma requête, présentée par le duc au Comité spécial, ne fut pas agréée. Mais voici ce que j'espère faire :

« Il y a quelques mois le prince Darwrong, frère du roi de Siam, vint me voir à l'Institut Pasteur. Il s'intéressa vivement aux expériences de vaccination antirabique et il me dit que, si nous découvrions jamais un remède curatif ou préventif contre le choléra, il serait heureux d'en être informé le plus rapi-

---

(1) Voir la *Science illustrée*, tome II, page 230.


Quell Wasser
R. Taylor sc

Le choléra a Hambourg. — La distribution d'eau de source.

dement possible, parce que le choléra est à l'état endémique dans le Siam, où il fait chaque année des ravages à travers le pays tout entier. J'ai donc écrit au prince pour le prier de recevoir un de nos collaborateurs au Siam et de lui donner les autorisations gouvernementales nécessaires pour vacciner une partie des habitants dans quelques villages, prendre leurs noms et soumettre toute la question à une enquête scientifique sérieuse.

« J'espère que ma demande sera accueillie favorablement par le gouvernement siamois, et que par cette méthode — la seule méthode possible qui existe pour la science — nous serons bientôt en mesure de savoir si, oui ou non, le vaccin cholérique introduit sous la peau constitue une protection contre le choléra intestinal, c'est-à-dire contre le véritable choléra. Jusque-là nous ne pouvons faire plus que d'enregistrer les résultats préliminaires déjà obtenus, et jusque-là nous ne pourrons pas parler d'une victoire remportée définitivement sur le terrible ennemi contre lequel la civilisation elle-même est, de nos jours, si fréquemment appelée à lutter. »

M. W.-M. Haffkine du laboratoire de microbie technique de M. Pasteur, qui a trouvé la méthode d'inoculation anticholérique, a confirmé ce fait et a lui-même fait une inoculation sur M. Stanhope, reporter du *New-York Herald*, qui se rend à Hambourg muni de la lettre suivante de M. Pasteur :

« Paris, 13 septembre.

« Monsieur,

« M. Haffkine a publié récemment un procédé de vaccination préventive des animaux contre le choléra asiatique. M. Haffkine est le préparateur de M. le Dr Roux à l'Institut Pasteur. C'est sous la direction de M. Roux et sous son contrôle immédiat que les expériences ont été faites, ce qui leur donne une valeur réelle. M. Haffkine et M. le Dr Roux se sont vaccinés eux-mêmes, ainsi qu'une vingtaine de personnes, et plusieurs d'entre elles se sont soumises ensuite à l'*inoculation sous la peau* du choléra très virulent sans en éprouver d'effet nuisible. *Sont-elles vaccinées contre le choléra intestinal?* C'est ce qui est à déterminer.

« M. Stanhope, correspondant spécial du *New-York Herald*, partant pour Altona ou Hambourg à la demande de M. Bennett, directeur de ce journal, a pensé avec MM. Haffkine et Roux qu'il serait moins exposé aux atteintes du choléra dans ces villes contaminées s'il se soumettait aux inoculations préventives dont je parlais tantôt. Je ne doute pas que M. Stanhope ne trouve auprès des médecins des deux villes que je viens de citer l'accueil que mérite le dévouement dont il fait preuve et dont je suis moi-même le premier à le féliciter.

« L. Pasteur,
« Membre de l'Institut de France, Directeur
« de l'Institut Pasteur. »

Quoi qu'il en soit les méthodes de M. Pasteur tendent de plus en plus à se généraliser, et il est à espérer qu'à mesure qu'elles seront mieux connues elles seront plus appliquées. Peu à peu tous les microbes arriveront à fournir des virus atténués qui, introduits dans l'organisme, lui permettront de résister ensuite au microbe au moment où il pourrait y produire ses dégâts.

Cependant, en attendant que la vaccination anticholérique ait donné des résultats certains et bien contrôlés par la science, il sera toujours bon de prendre les quelques précautions que nous indiquions plus haut. Elles sont faciles à observer et nous nous portons garant de leur efficacité. Somme toute, le choléra n'est pas une maladie à craindre; très grave lorsqu'on en est atteint, elle est bénigne si l'on songe à la facilité avec laquelle on peut l'éviter. Je connais, pour ma part, nombre de gens qui soignent des cholériques depuis le commencement de l'épidémie et qui n'ont pas encore eu le moindre malaise.

L. BEAUVAL.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ÉLECTRICITÉ (1)

Nous recevons de très intéressants détails sur l'exécution des travaux du Niagara, qui ont commencé le 14 octobre 1890, comme nous l'avons rapporté. Depuis cette époque, ils occupent nuit et jour treize cents ouvriers, et l'on entrevoit, à peu près pour l'époque fixée, la fin de l'immense entreprise, qui commencera par mettre à la disposition de l'industrie une force motrice de 100,000 chevaux.

Le canal d'amont, prenant les eaux avant qu'elles n'arrivent aux cataractes et les conduisant aux turbines, est complètement terminé. Le canal de décharge, qui jettera les eaux en aval, après qu'elles auront travaillé, doit être creusé dans la roche vive sur une longueur de 2,000 mètres ; il ne reste plus à ouvrir qu'une galerie de 300 mètres, qui ne tardera point à être livrée; en effet, la consommation de dynamite est de 700 kilogrammes par vingt-quatre heures. Le travail, ayant lieu à la lumière électrique, est continué nuit et jour, sans autre interruption que le temps nécessaire pour les repas, et le repos du dimanche. Une partie notable de la force motrice sera utilisée dans la ville industrielle que l'on construit sur le terrain dont la Compagnie a fait l'acquisition. Ainsi l'on cite déjà une papeterie qui a loué une force de 6,000 chevaux, fournie par 6 turbines ayant chacune une force de 1,000 chevaux.

Les expériences de Francfort-Lauffen ont prouvé que la lumière peut être transportée à une distance de 170 kilomètres en employant des isolateurs à pétrole, de sorte qu'un grand nombre de villes de l'est de l'État de New-York, répandues sur une surface de plus de 30,000 kilomètres carrés, pourront utiliser l'énergie électrique au moins sous cette forme. La surface susceptible de s'éclairer ainsi aux travaux du Niagara peut donc être évaluée à plus de 30,000 kilomètres carrés, soit cinq cents fois celle de Paris. Dans un demi-cercle de rayon sensiblement moindre, au transport de lumière viendra s'ajouter le transport de force motrice. C'est sous cette double forme que l'utilisation pourra avoir lieu dans la ville de Buffalo. La Compagnie fait construire le nombre de dynamos nécessaires pour l'emploi de 20,000 chevaux électriques destinés à cette grande ville dont l'importance, déjà si grande, ne tardera point à augmenter, dans une proportion dont nous laisserons à nos lecteurs le plaisir de deviner l'importance.

---

(1) Voir le n° 250.

Des mesures spéciales, dans le détail desquelles nous ne pouvons entrer, seront prises pour que les glaces n'empêchent point la marche de cette usine géante. Le croirait-on, on utilisera dans une installation unique une force hydraulique plus considérable que toute celle qu'on recueille isolément dans les villes manufacturières les plus importantes des États-Unis : Lowell, Lawrence, Holyoake, etc., construites sur le Merrimac, Mahawk ou le Connecticut.

Mais ces 100,000 chevaux ne représentent qu'une partie relativement insignifiante de la force motrice que la cataracte tient encore en réserve. En effet, d'après les derniers calculs, on estime son débit à 3,000,000 de mètres cubes par heure, qui, utilisés avec une chute de 50 mètres, donneraient une force motrice de 1,000,000 de chevaux-vapeur.

Dans les régions éloignées des chutes d'eau, telle que la ville de Little Rock sur la rive sud de l'Arkansas, les autorités locales prennent les dispositions nécessaires pour produire dans une seule usine centrale toute l'électricité dont on aurait besoin, soit pour l'éclairage, soit pour la traction.

La municipalité a fait construire des installations d'une importance énorme, surtout si l'on songe que la population de la ville est loin d'atteindre celle du plus petit arrondissement de Paris, car elle ne dépasse pas trente mille habitants. Mais ses édiles, au lieu de choisir pour devise, *tout à l'égout*, on pris *tout par l'électricité*.

En effet, les autorités municipales ont eu la précaution d'assurer d'un seul coup le service de la traction électrique dans toute la surface de la cité. Chaque rue principale a reçu les rails et les poteaux nécessaires au fonctionnement régulier de sa ligne de tramways électriques. Comme les rues de Little Rock, semblables à la plupart de celles des cités américaines, sont disposées en échiquier, on comprend facilement jusqu'à quel point l'exécution d'un travail d'ensemble facilite le service de chaque section.

A Paris, nous devons citer avec éloge les efforts de la Compagnie des tramways Nord, dont le siège est à Saint-Denis, pour organiser un système complet de traction électrique sur le réseau dont elle est concessionnaire. La partie suburbaine des deux lignes de l'Opéra et de la Madeleine est entièrement exploitée par l'électricité, à l'aide d'accumulateurs que portent les voitures. La Compagnie a même reçu l'autorisation de prolonger la ligne de la Madeleine depuis la barrière jusqu'à son terminus, mais pour une seule voiture à titre d'essai. Le service fonctionne d'une façon très satisfaisante avec une vitesse normale de 12 kilomètres, sans accidents et avec économie. Espérons, que la période provisoire sera bientôt terminée, et que ce stage ne durera point indéfiniment.

Une belle application de l'électricité à l'illumination des fontaines lumineuses vient d'être faite sur une grande échelle par M. Trouvé dans la résidence princière que M^me^ Patti-Nicolini possède dans le pays de Galles.

Le nouveau principe qui a permis à M. Trouvé d'obtenir ces résultats mérite d'être examiné en peu de mots. On sait que les inventeurs des premières fontaines lumineuses se sont donné beaucoup de mal pour emprisonner la lumière dans des gerbes creuses, et comptaient exclusivement sur la réflexion totale pour produire les curieux effets, qui ont excité une si vive admiration.

Le procédé que M. Trouvé a inauguré est beaucoup plus simple, et par conséquent beaucoup plus énergique. Il consiste à éclairer le dehors de la veine, et par conséquent à employer exclusivement la réflexion.

Pour réaliser cette idée, qui lui a été suggérée par la fabrication de véritables jouets, les fontaines lumineuses de salon, notre ingénieux compatriote n'a eu qu'à percer les ajutages dans une plaque de cristal qui laisse passer les rayons de lumière et en dessous de laquelle manœuvrent des disques colorés, dont l'interposition, sur la route du rayon de lumière, produit une multitude incroyable de nuances d'une richesse et d'une variété inouïe.

Au moyen d'une série d'engrenages, qu'un moteur hydraulique met en mouvement, toutes les transformations kaléidoscopiques que l'on applaudit encore tous les dimanches au Champ de Mars se produisent avec une puissance et une énergie bien plus surprenantes.

La lumière se répandant dans l'air et se réfléchissant à la surface de l'eau, les gerbes peuvent avoir une hauteur quelconque. L'effet n'est donc limité que par la puissance du jet.

A l'aide de ce procédé si énergique rien ne serait plus facile que de transformer en fontaines lumineuses les cataractes du Niagara lorsque l'on inaugurera les installations électriques dont nous parlons plus haut.

Des ingénieurs français ont été consultés pour déterminer les mesures à prendre lors de la construction de cette œuvre titanesque. Il serait à désirer que la belle combinaison imaginée par un savant électricien français contribuât à la célébration d'une si merveilleuse révolution produite par le travail et le génie humain dans les régions que les grands explorateurs français du XVII^e^ siècle ont arraché à la barbarie.

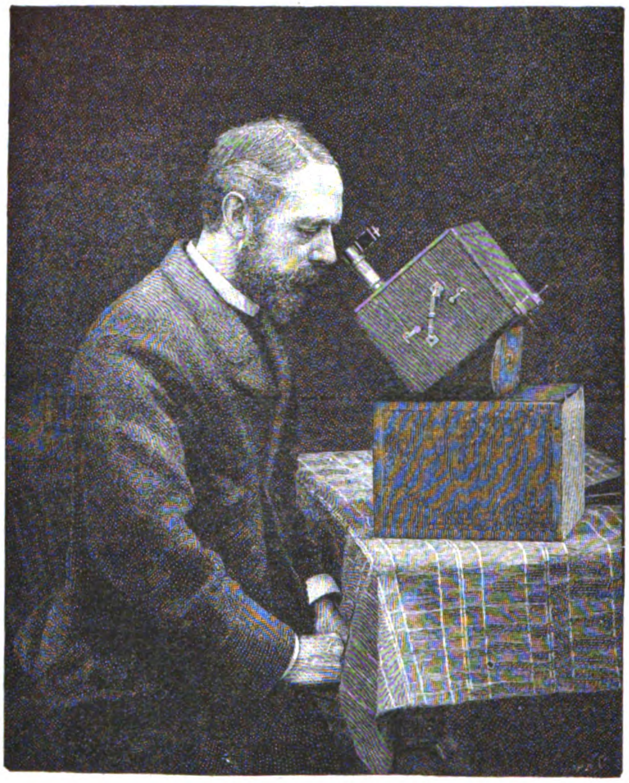
W. DE FONVIELLE.

OPTIQUE

Reconstitution des couleurs de la Nature
EN PHOTOGRAPHIE

On mène grand bruit depuis quelque temps autour des projections colorées. Là, comme dans toutes les découvertes photographiques, particulièrement, plusieurs réclament la priorité. Laissons les intéressés se débattre. Ces petites questions de personnes, alors qu'il s'agit de science universelle, sont du dernier mesquin. On y sent toujours la désillusion aiguë de quelque brevet à exploiter plus encore qu'une vanité sans bornes.

M. Frédéric E. Ives, de Philadelphie, en propageant, de par le monde, avec grand renfort de trompettes, ses travaux sur la reconstitution des couleurs de la nature en photographie, a appelé l'attention sur ce procédé. M. Léon Vidal, qui se livre à des travaux similaires, a, au cours de plusieurs conférences, réussi d'une manière étonnante à reconstituer ces couleurs par la projection. Aujourd'hui c'est une question très à l'ordre du jour. Je crois donc utile de vous en dire, d'ores et déjà, quelques mots.



La reconstitution des couleurs en photographie.
L'héliochromoscope de M. E. Ives.

D'après les différentes études des physiologistes, il paraît probable que nous n'avons dans notre œil que trois fibres sensibles aux couleurs. Les sept couleurs du spectre peuvent, en effet, se réduire à trois couleurs fondamentales. Reste à savoir quelles sont ces couleurs. Sur ce point les physiologistes diffèrent. Autrefois, suivant la théorie exposée par Brewster, et dont tous ceux de ma génération ont encore été nourris, ces trois couleurs fondamentales étaient le jaune, le rouge et le bleu. L'étude approfondie du spectre et l'admission de la théorie des ondes lumineuses ont renversé cette distinction. On sait parfaitement aujourd'hui, par exemple, qu'il existe dans l'ultra-rouge et dans l'ultra-violet des vibrations dont des moyens détournés nous donnent la connaissance mais que notre œil ne saurait percevoir. De là cette nouvelle théorie de Thomas Young, indiquant le rouge, le vert et le violet comme les trois véritables couleurs fondamentales dont la sensation suffit à nous fournir l'impression de toutes les variations des nuances du spectre. D'après cette théorie, il existe dans l'œil humain trois faisceaux de nerfs affectés par trois groupes distincts de couleurs. L'un de ces faisceaux est plus particulièrement sensible aux ondes longues : le rouge ; le second aux ondes moyennes : le vert ; le troisième aux ondes courtes : le violet-bleu. Si les trois faisceaux sont stimulés également, nous avons la sensation du blanc. Toutefois le faisceau des nerfs sensibles au rouge l'est aussi au jaune, au jaune verdâtre et à l'orangé. Les nerfs sensibles au vert le demeurent encore à l'orangé, au vert-bleu, au vert-jaune, au jaune même. Les nerfs que le violet-bleu affectent, ne sont cependant pas impressionnés par le bleu ni par le violet purs.

Helmholtz a accepté cette théorie. Maxwel l'a démontrée. A l'heure actuelle elle sert de point de départ à la reconstitution des couleurs en photographie. Le principe consiste à obtenir trois phototypes d'un même sujet, tels que chacun reproduise seulement et aussi exactement que possible les couleurs perçues par l'un des trois faisceaux, à l'exclusion des couleurs affectant les deux autres. Si l'on arrive ensuite à obtenir, par superposition, une image unique de ces trois épreuves, après une traversée de la lumière spéciale à chacun, cette image donnera la sensation des couleurs de la nature.

Avec de grandes difficultés de repérage, M. L. Vidal obtient l'image colorée à l'aide de trois lanternes de projection. M. Ives opère à l'aide d'un petit instrument de son invention qu'il nomme *héliochromoscope* et arrive, affirme-t-on, à des résultats absolument remarquables.

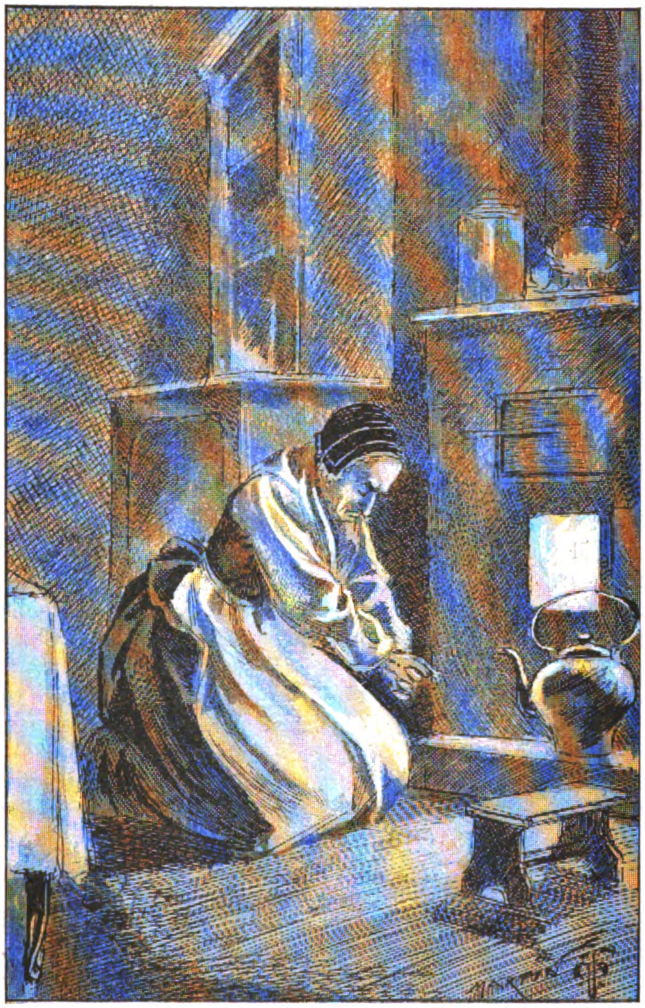
Pour obtenir ses phototypes M. E. Ives se sert d'une chambre noire munie de trois objectifs identiques. Des réflecteurs divisent en trois, et avant qu'elle soit parvenue aux objectifs, la somme totale de la lumière concourant à la formation de l'image. Devant chacun des objectifs on place des écrans colorés. Afin d'éviter un dédoublement de l'image produite par les réflecteurs, ceux-ci sont formés de glaces dont les surfaces ne sont pas parallèles. Devant chaque objectif ou devant chacune des plaques sensibles on place un écran coloré. En combinant les diaphragmes des objectifs avec les intensités lumineuses des écrans colorés qui les précèdent on peut réduire le temps de pose à la même durée pour les trois objectifs. Avec les phototypes ainsi obtenus on fait trois photocopies sur verre que l'on transporte dans l'héliochromoscope en ayant soin de les munir de leurs écrans colorés respectifs. En regardant par l'oculaire, on ne perçoit qu'une image unique possédant toutes les couleurs du modèle et avec d'autant plus de perfection que les couleurs des écrans auront été plus habilement triées. Les écrans de M. E. Ives sont rouge-orange, vert et violet-bleu. Les plaques employées sont les isochromatiques Edwards, concessionnaire du procédé de M. Attout Taillefer.

Pour les épreuves destinées à la projection, M. E. Ives n'obtient pas ses phototypes par le procédé ci-dessus indiqué. Il se contente d'un appareil à un seul objectif recevant les rayons lumineux et les transmettant à des réflecteurs qui les renvoient eux-mêmes à des miroirs chargés de les transmettre aux plaques sensibles, précédées d'écrans colorés.

Cette étude de reconstitution des couleurs est absolument curieuse, mais perdra beaucoup de son intérêt au fur et à mesure que progressera la superbe découverte de M. Lippmann sur la chromophotographie.

D'ailleurs, nous ne devons pas oublier que M. Lippmann lui-même, avant de tenir sa découverte, s'était occupé de ce procédé. Dès 1886 il montrait à quelques spectateurs des épreuves obtenues à la façon Ives et dont le triage des couleurs avait été obtenu à l'aide de trois cuves : la première remplie de sulfate de cuivre, pour les bleus, la seconde d'hélianthine, pour les rouges, et la troisième, de bichromate de potasse, pour les jaunes.

FRÉDÉRIC DILLAYE.



LA PERLE NOIRE. — Elle se laissa tomber à genoux près du feu. (P. 318, col. 2.)

ROMANS SCIENTIFIQUES

—

LA PERLE NOIRE

SUITE (1)

VIII

Cornélius entraîna Balthazar hors de la chambre ; il le voyait chanceler comme un homme qui a le vertige. Ils trouvèrent dans la grande pièce M. Tricamp, qui ne perdait pas son temps. Il avait fait descendre la vieille Gudule, qui, réveillée en sursaut, à moitié sourde et ne comprenant rien à ce qui arrivait, répondait à ses questions en pleurant et se lamentant.

« Voyons, voyons, ma bonne femme, lui dit M. Tricamp, remettez-vous !

— Jésus-Dieu ! mon bon maître ! s'écria Gudule à la vue de Balthazar. Qu'est-ce qu'il y a donc ?... Ils m'ont réveillée si brusquement !... Ah ! mon Dieu, qu'est-ce qu'on me veut donc ?

— Rassure-toi, ma bonne Gudule, répondit Balthazar, ce n'est pas de toi qu'il s'agit... Mais on m'a volé : nous cherchons le coupable.

— On a volé ?

— Oui.

— Ah ! mon Dieu ! reprit la pauvre vieille servante désespérée, mais jamais ce n'est arrivé, ça ; mais voilà trente ans que je suis dans la maison, et il n'a jamais disparu une épingle !... Ah ! mon Dieu ! mon Dieu !... il fallait que ça arrivât avant que je fusse morte !...

— Voyons, voyons, reprit M. Tricamp, répondez-moi sans vous lamenter, la bonne femme.

— Parlez un peu haut, dit Balthazar, vous savez qu'elle est sourde.

— Nous voulons savoir, dit Tricamp en haussant la voix, si vous étiez là, quand on a volé ?

— Mais je ne suis pas sortie, monsieur.

---

(1) Voir les n^{os} 245 à 253.

— Du tout, du tout?

— Non, monsieur, parce que je sentais venir l'orage, et à cause de mon âge, ces jours-là, je n'ai plus de jambes.

— Alors, dit Balthazar, tu étais dans ta chambre?...

— Non, monsieur, je suis restée tout l'après-midi, dans la grande pièce, à tricoter près du feu.

— Et tu n'as pas même bougé pour aller à la cuisine?

— Non, monsieur.

— Avez-vous bonne vue, la femme? reprit Tricamp.

— Monsieur? fit Gudule, qui n'entendit pas la question...

— Je demande, répéta Tricamp, si vous avez de bons yeux?

— Oh! pour cela, oui, monsieur; l'oreille pas: c'est un peu dur; mais les yeux, c'est encore bon, comme la mémoire.

— Ah! la mémoire est bonne! — Eh bien, quelles personnes sont venues dans l'après-midi?

— Il est venu le facteur, monsieur, et puis une voisine pour emprunter un rouleau de pâtisserie... et puis Petersen, qui est venu demander quelque chose à Christiane.

— Ah!... qu'est-ce que c'est que Petersen?

— C'est un voisin, monsieur, un garde de nuit, monsieur le connaît bien.

— Oui, dit Balthazar à Tricamp, c'est un pauvre diable qui a perdu sa femme, il y a un mois, et ses deux petits enfants sont malades... Un brave homme auquel on rend ici quelques services.

— Et ce Petersen, reprit Tricamp, est donc entré?...

— Non, monsieur, répondit Gudule, il a seulement parlé à Christiane, par la fenêtre.

— Pour lui dire?...

— Je n'ai pas entendu, monsieur...

— Et après lui... Personne?... »

Gudule se fit répéter la question et répondit: « Personne!... »

« Et Christiane, reprit Tricamp, où était-elle pendant que vous tricotiez?

— Eh bien, monsieur, elle allait et venait comme toujours, cette enfant: elle veillait à la cuisine pour moi, puisque je ne pouvais pas. Elle est si complaisante!

— Mais enfin, elle n'était pas toujours à la cuisine?

— Non, monsieur, elle est entrée dans sa chambre à la nuit close.

— Ah! elle est entrée chez elle, n'est-ce pas?

— Oui, monsieur, pour faire sa toilette, à cause du souper.

— Et... est-elle restée longtemps dans cette chambre?

— Une heure, monsieur.

— Une heure?...

— Oui, monsieur, une bonne heure!

— Et vous n'avez rien entendu pendant ce temps-là?

— Monsieur dit?

— Je demande si vous n'avez pas entendu quelque bruit... par exemple, des coups de marteau sur du bois?

— Non, monsieur.

— Oui, dit Tricamp en se tournant vers les jeunes gens, elle est sourde!... » Et se penchant vers Gudule, en haussant la voix: « Et puis l'orage grondait déjà, n'est-ce pas?...

— Oui, monsieur: oh! j'entendais bien le tonnerre!

— Elle a confondu les deux bruits, murmura Tricamp, et enfin?... reprit-il tout haut.

— Et enfin, monsieur, la nuit était toute venue: l'orage éclatait; monsieur ne rentrait pas... J'ai eu bien peur, je me suis mise à genoux, et j'ai dit mes prières... et c'est alors que Christiane est sortie de sa chambre, toute tremblante... toute pâle... et le tonnerre, à ce moment-là, a éclaté d'une force!...

— Ah! dit vivement Tricamp, vous avez remarqué qu'elle était pâle et tremblante?

— Dame, comme moi, monsieur. — Cet orage-là, ça nous cassait bras et jambes. Je ne pouvais plus me relever, moi... et c'est là-dessus que monsieur a commencé à cogner, et Christiane a ouvert... Et voilà tout ce que je sais, monsieur... aussi vrai que je suis chrétienne et honnête femme!...

— Ne pleure donc pas, ma bonne Gudule, répéta Balthazar, puisque je te dis que ce n'est pas toi qu'on accuse!...

— Mais qui donc, monsieur? qui donc, alors?... Sainte Vierge! s'écria-t-elle, frappée d'une idée subite... est-ce que c'est Christiane? »

Personne ne répondit.

« Ah! reprit Gudule, vous ne répondez pas! — Ah! monsieur, ce n'est pas possible!

— Ma bonne Gudule!

— Christiane, monsieur!... continua la bonne femme sans l'écouter... Une enfant qui vient du bon Dieu!...

— Mais voyons, voyons, demanda Tricamp, puisque ce n'est pas vous!...

— Ah! je l'aimerais mieux, monsieur! répliqua Gudule désespérée... j'aime mieux qu'on m'accuse .. accusez-moi, tenez!... Une vieille comme moi... qui suis *toute finie*... qu'est-ce que ça me fait?... J'irai rendre mes comptes là-haut, et ça ne tardera pas... mais cette enfant-là! Je ne veux pas qu'on y touche. monsieur... Ah! monsieur Balthazar, n'y laissez pas toucher, c'est sacré!... n'écoutez pas ce méchant homme-là; c'est lui qui mène tout! »

Sur un geste de M. Tricamp impatienté, les agents prirent chacun un bras de la vieille femme pour l'éloigner.

Gudule fit quelques pas, puis se laissa tomber à genoux près du feu, sanglotant et se lamentant de ne pas être morte avant des *malédictions pareilles*, et M. Tricamp fit signe aux agents de la laisser là, à ses prières...

(à suivre.) VICTORIEN SARDOU.
de l'Académie Française.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 19 septembre 1892.

— *Physiologie.* M. Brown-Sequard présente une note de MM. Gad et Marinesq sur le centre respiratoire bulbaire. Il résulte des recherches des auteurs que la destruction des divers noyaux bulbaires, considérés par Flourens et d'autres physiologistes comme des centres respiratoires, ne détermine pas l'arrêt définitif de la respiration. La région que MM. Gad et Marinesq sont portés à regarder comme jouant le rôle de centre respiratoire serait constituée par une association de cellules nerveuses distribuées de chaque côté des nœuds de l'hypoglosse. M. Brown-Sequard croit pouvoir aller plus loin. Pour lui, le centre respiratoire ne saurait être localisé. Il doit être dispersé dans le bulbe, l'encéphale et la moelle épinière.

— *Physique du globe.* M. Berthelot signale dans la correspondance une note adressée par M. de Fonvielle. Cette note est relative à la part qui revient à Christophe Colomb dans les découvertes concernant l'aiguille aimantée. On suppose généralement que Christophe Colomb a découvert la déclinaison et ses variations. M. de Fonvielle s'attache à démontrer qu'il a seulement découvert la direction de l'aiguille aimantée. C'était déjà un très important progrès scientifique, à une époque où l'on ne tenait pas encore compte de cette ligne dans la navigation. Christophe Colomb croyait qu'elle formait une frontière naturelle entre l'Europe et les terres qu'il cherchait à découvrir. Elle fut choisie par Alexandre VI pour séparer l'empire de l'Espagne de celui de Portugal (1).

— *Astronomie.* M. Tisserand annonce à l'Académie la découverte de deux nouvelles planètes par M. Wolf, à l'observatoire de Heidelberg. L'une d'elles a été en même temps observée à Marseille et vérifiée à Paris.

— *Botanique.* M. Duchartre dépose sur le bureau un travail de M. Gaston Bonnier relatif à l'influence exercée sur les plantes par la lumière électrique continue et discontinue. M. Gaston Bonnier a observé que, sous l'action discontinue de cette lumière, la végétation se développe dans des conditions normales, mais que son action continue est défavorable à la végétation et modifie très manifestement les tissus des plantes.

M. Milne Edwards demande à M. Duchartre si les expériences faites antérieurement par M. Dehairin n'auraient pas une certaine analogie avec les recherches plus récentes de M. Bonnier.

M. Duchartre croit que les observations de M. Dehairin n'avaient pas porté sur l'action continue de la lumière électrique.

M. Milne Edwards ajoute que la végétation des régions du Nord semble en désaccord avec les observations de M. Bonnier. Les trois mois sans nuit n'empêchent pas les plantes de s'y développer dans des conditions normales et les fleurs d'y acquérir une merveilleuse coloration, beaucoup plus éclatante que celle que nous remarquons dans nos climats.

M. Duchartre hésite à penser qu'il y ait là une raison suffisante de douter du principe physiologique posé par M. Bonnier. Peut-être, en effet, l'expérience de M. Bonnier a-t-elle été de plus longue durée que la période des longs jours polaires.

M. Berthelot clôt la discussion en faisant observer que la question est plus complexe qu'on ne pourrait le supposer. La lumière électrique est douée d'une action chimique que n'a pas la lumière solaire. Et puis il faudrait savoir comment la lumière de l'expérience avait été disposée. Dans un globe, elle a dû perdre une grande partie de ses propriétés. Enfin, en ce qui concerne les longs jours du Nord, il est à remarquer que la lumière n'y est pas d'une très grande intensité et que, dès lors, il n'est guère possible d'en comparer les effets à ceux de la lumière électrique. Toutes ces raisons doivent être prises en considération et rendre les inductions très prudentes, sur un terrain où une foule d'inconnues peuvent exister.

---

(1) Voir dans le n° 253, l'article de M. de Fonvielle sur *la Science de Colomb.*

Nouvelles scientifiques et Faits divers

L'eau rouge. — Chacun a entendu parler du phénomène de la neige rouge et nous avons expliqué ici même que cet aspect était dû à un petit animalcule dont les multiples colonies donnaient à la neige une teinte rouge. Dans les annales de l'Irlande, une légende dit qu'un jour on vit l'eau se changer en sang. On avait supposé que ce phénomène était dû à la réflexion d'un aurore, mais il est probable qu'il s'agit là aussi d'un microorganisme. Il y a peu de temps, en effet, l'eau du port de Port-Jakson, rougit tout à coup et M. Thomas Whitelegge ayant examiné cette eau y trouva des myrades d'un animalcule de l'espèce *Glenodinium.*

Un pied de vigne phénoménal existe à Gaillac, dans le Tarn : c'est une treille âgée de dix ans, qui a produit l'année dernière 1,287 grappes de raisin. A propos de ce fait, on cite une treille plus prolifique encore, celle d'Hampton-Court, dans la banlieue de Londres, dont l'unique cep, planté en 1768, aurait 44 mètres de long et qui, certaines années, a donné une récolte de plus de 2,500 grappes. Ce raisin est, dit-on, exclusivement réservé à la table de la reine d'Angleterre.

LES SAVANTS DU XIXe SIÈCLE

LE DOCTEUR PROUST

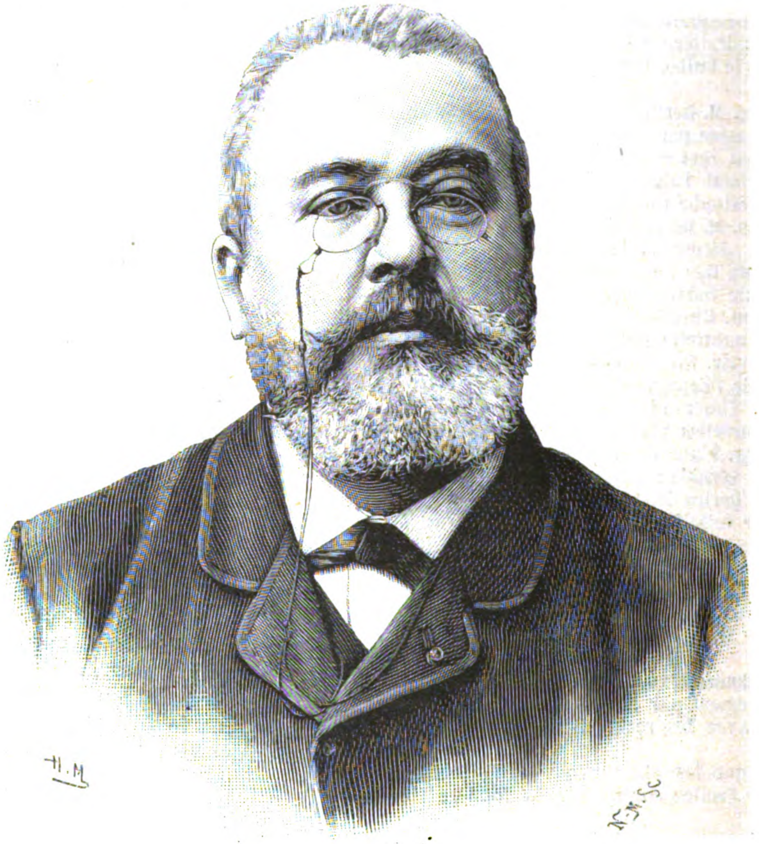
Le professeur Proust est, en ce moment, un homme tout à fait en vue ; ses remarquables travaux sur toutes les questions d'hygiène ont fait que chacun a confiance en lui lorsqu'il s'agit de combattre et de réprimer une épidémie. Les règles si sages qu'il a données pour limiter l'extension des maladies épidémiques sont aujourd'hui connues de tous et ce sont elles que le médecin met en pratique à chaque instant dans sa clientèle lorsqu'il se trouve à soigner une maladie contagieuse.

Un peu gros, grisonnant, le professeur Proust est aujourd'hui un homme de cinquante-huit ans. Sa vie ordinaire se partage en deux périodes, celle pendant laquelle il voyage, celle pendant laquelle il est à Paris, soignant ses malades à l'Hôtel-Dieu et professant son cours d'hygiène à la Faculté.

M. le professeur Proust est un grand voyageur. Avant d'être professeur d'hygiène, il a parcouru tous les pays où les maladies épidémiques, peste, choléra ou fièvre jaune, existent d'une façon constante. Il est allé en Perse, en Asie Mineure, en Arabie, en Égypte, et partout il a beaucoup vu et beaucoup retenu. Dans tous ces pays, il a su démêler les causes qui font éclore les terribles épidémies qui les dévastent et du même coup, en cherchant les moyens de supprimer ces causes, a trouvé le remède au mal. De tous ces voyages il a rapporté de précieux enseignements qu'il a publiés dans des traités ou des monographies spéciales qui, aujourd'hui, servent de règles à toutes les nations européennes.

A Paris, le Dr Proust se donne à ses malades ; chaque matin, il est dans son service, se faisant lire les observations qu'ont prises ses élèves et démêlant, au milieu du chaos confus de faits que lui présentent ses externes, le nom de la maladie. De temps à autre l'hygiéniste reparaît, il flaire sous les symptômes qui lui sont présentés comme l'expression d'une maladie banale autre chose, et souvent un interrogatoire bien mené révèle que le malade est atteint d'une de ces intoxications chroniques comme l'industrie en donne tant à ses ouvriers.

Aussitôt, un de ses élèves est chargé de l'enquête, l'établissement industriel est visité de fond en comble, les directeurs interrogés sur les substances qu'ils emploient et souvent la cause de l'intoxication est reconnue. A la suite de cette enquête, le directeur de l'établissement malsain modifie son installation ordinairement, pour en améliorer l'hygiène suivant les conseils qu'on lui donne, et le Dr Proust a ainsi non seulement soigné ses malades, mais a de plus prévenu d'autres maladies semblables, ce qui vaut toujours mieux.



M. LE PROFESSEUR PROUST.
Inspecteur général des services sanitaires.

A la Faculté, le professeur Proust est chargé du cours d'hygiène; ce cours, assez suivi par les étudiants, est rendu attachant par l'habileté du professeur à présenter ses sujets. Bien souvent, au cours d'une de ses leçons, il se laisse entraîner à raconter un de ses voyages; mais, dans ce cas encore, il y a un gain sérieux pour ses élèves, qui le suivent au milieu des épidémies et se rendent mieux compte de leurs causes en connaissant le pays d'où elles sont parties.

Le Dr Proust (Achille Adrien) est né à Illiers (Eure-et-Loir) en 1834; il fit toutes ses études à Paris, études brillantes, qui le conduisirent au doctorat en 1865 et au concours de l'agrégation, qu'il subit avec succès en 1866; il avait alors trente-deux ans. Ce ne fut que onze ans après qu'il fut nommé médecin des hôpitaux (1877). Mais dans l'intervalle il s'était déjà fait connaître par des travaux scientifiques fort appréciés. Sa thèse d'agrégation sur *les différentes formes du ramollissement du cerveau* est une monographie dans laquelle on puise toujours avec fruit. En 1872, il publiait un petit opuscule sur l'*aphasie*. Jusqu'à présent l'hygiéniste n'a pas encore percé, mais l'année suivante parut son *Essai sur l'hygiène internationale, ses applications contre la peste, la fièvre jaune et le choléra asiatique*, où il commençait à émettre ses théories et où il montrait que les pays civilisés pouvaient et devaient se défendre contre les épidémies. Ce sont ces idées qui, peu à peu, prirent corps et sont aujourd'hui définitivement adoptées par tout le monde.

Le 19 juin 1879, il était nommé membre de l'Académie de médecine et peu de temps après en devenait le secrétaire. Il fut ensuite nommé inspecteur général des services sanitaires, puis professeur d'hygiène le 16 octobre 1885.

Telle a été la carrière du Dr Proust, carrière bien remplie s'il en fut. Nous devons encore signaler parmi ses publications: *Le Choléra, étiologie et prophylaxie* (1883); *Traité d'hygiène publique et privée* (1877); *Éléments d'hygiène* (1883); *Rapport sur la prophylaxie sanitaire maritime des maladies pestilentielles* (1885); *Second rapport sur la prophylaxie des maladies pestilentielles exotiques* (1886); *Conférence sanitaire internationale de Rome. Documents et rapports* (1886); et enfin ces jours-ci un gros livre plein d'actualité : *La défense de l'Europe contre le choléra* (1892).

ALEXANDRE RAMEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

SCIENCE INDUSTRIELLE

—

LA PHOTOTYPOGRAPHIE

Les publications illustrées prenant tous les jours de plus en plus d'extension sont tout naturellement venues demander à la photographie de leur prêter son concours. Celle-ci a si bien répondu à la demande que l'illustration lui en a su gré. Nous pouvons dès aujourd'hui constater que, dans un avenir très prochain, la photographie formera à elle seule toute l'illustration du livre. Certains imprimeurs retardent toutefois ce grand essor. Seules nos grandes maisons semblent connaître la manière de traiter ce genre d'illustration, aussi ne doit-on confier qu'à elles seules ce genre de travail.

En voyant quelques-unes de mes photographies imprimées en plein texte dans la *Science Illustrée*, ni plus ni moins que de simples caractères, combien se sont demandé comment la chose était faisable. Eh bien ! je vais satisfaire à leur légitime curiosité aussi brièvement, mais aussi clairement que possible.

D'après les bases de la terminologie photographique (1) posées par le Congrès de 1889, on donne le nom de phototypographie à tout procédé servant à transformer un phototype photographique en une gravure en relief pouvant être imprimée, avec toutes ses demi-teintes, sous la presse typographique ordinaire. Dans les ateliers où la terminologie du Congrès n'a pas encore franchement pénétré, on nomme ce procédé indifféremment : similigravure, photogravure, phototypogravure, zincographie, autotypie, etc. Le Congrès a vraiment bien fait de décréter un seul et même mot.

La phototypographie. — *La petite ondine du ravin.* (Phototype de l'auteur.)

La gravure en relief devant être tirée, comme je viens de le dire, sous une presse typographique ordinaire ne pouvait et ne peut présenter de teintes plates. Elle ne doit offrir que des lignes ou des points. Or, la photographie, qui lui donne naissance, est essentiellement faite de teintes plates. La grande difficulté du procédé consiste donc à obtenir ces différentes teintes avec toutes leurs valeurs, soit par des lignes, soit par des points. Depuis l'invention de la photographie, on s'est beaucoup préoccupé de cette obtention. Je vous ferai grâce des divers moyens qui ont été proposés pour arriver immédiatement à l'un des procédés le plus généralement employé.

Les opérations principales se divisent en quatre parties :

1° Obtention d'un négatif portant une rayure;

2° Obtention du négatif phototypographique ;

3° Impression sur le métal, qui est le plus généralement du zinc;

4° Travail des réserves et de la morsure à l'acide.

Aux débuts de la phototypographie, la première opération se présentait pleine de difficultés et on lui dut la plupart des insuccès qui s'abattirent sur ce procédé.

---

(1) Voir la *Science illustrée*, tome IX, page 213.

Il fallait, en effet, posséder tout d'abord une feuille de papier présentant, en impression, des lignes diagonales parfaitement pures, parfaitement interlignées, parfaitement régulières. Aujourd'hui, c'est la chose du monde la plus facile. Des machines à régler, éminemment parfaites, ont été inventées. On trouve dans le commerce les différents papiers que l'on désire. La difficulté n'est plus dans le manque de papiers, mais dans l'embarras du choix.

Ce papier est photographié. On emploie de préférence le procédé au collodion humide, parce qu'il est beaucoup plus transparent que le gélatino-bromure et qu'il permet l'obtention des plus grandes finesses. Ce négatif obtenu doit être d'une pureté et d'une netteté irréprochables, tout en étant extrêmement vigoureux. Le moindre voile le rendrait défectueux. En faisant ce négatif on peut, par réduction, obtenir des filets plus ou moins fins, suivant les besoins du travail auquel on le destine. On ne saurait toutefois perdre de vue que si une grande finesse donne à l'impression une plus grande abondance de détails et des demi-teintes mieux modelées, cette impression devient, par contre, plus délicate et plus difficile. Or, il faut compter avec elle, car, je le répète, certains d'imprimeurs, indignes de leur métier, soit par mauvais vouloir, routine ou ignorance, ne donnent souvent qu'un horrible gribouillage avec un bloc phototypographique aussi bon que possible.

Le *cliché-trame* obtenu, il rentre dans le matériel du phototypographe et sert indéfiniment. On passe alors à la deuxième opération : l'obtention du cliché négatif phototypographique. La méthode la plus courante consiste à se servir d'une bonne photocopie de l'image à reproduire. On la pique sur une planche verticale placée bien parallèlement à la glace dépolie d'une chambre noire. On met exactement au point avec la réduction de grandeur demandée. Plus cette réduction est considérable, plus l'épreuve sera fine et parfaite ; quand la mise au point est bien réglée on substitue au verre dépoli, un châssis contenant la glace sensibilisée.

Ce châssis, tout spécial, est double, c'est-à-dire qu'il présente un encadrement pouvant recevoir deux verres, espacés par des coins plus ou moins gros suivant l'effet qu'on désire obtenir. Ces deux verres sont : l'un la glace sensibilisée, l'autre le cliché-trame. Celui-ci devant se trouver entre l'objectif et la glace sensibilisée. Il existe des châssis munis d'un mécanisme particulier permettant de faire varier l'écartement au gré des besoins. La glace est généralement sensibilisée au collodion humide. L'image s'y fixe après avoir traversé le cliché-trame.

Ce cliché-trame offrant, le plus souvent, comme je l'ai dit, des lignes diagonales, on ne laisse poser la plaque sensible que la moitié du temps nécessaire, puis on referme le châssis, l'on passe dans le laboratoire pour retourner le cliché-trame et l'on replace le châssis pour terminer la pose. Les demi-teintes de l'image définitive se trouvent dès lors formées par une succession de lignes entre-croisées, par conséquent de *points* plus ou moins gros suivant la valeur des teintes reproduites.

Cette manipulation du retournement est assez délicate. Elle nécessite un sol fixe, un appareil solide, d'une justesse éprouvée. On comprend de reste que le moindre déplacement amènerait une image floue, confuse, absolument impropre à tout travail subséquent. Il peut se faire également que le moindre changement dans l'éclairage vienne influencer la régularité du pointillé. Aussi a-t-on cherché divers moyens de supprimer cette manipulation. Beaucoup de praticiens n'emploient plus déjà qu'un cliché-trame quadrillé d'avance. Dans ces derniers temps même on a tenté l'emploi de glaces au gélatino-bromure d'argent quadrillées sur le verre même et préparées de telle sorte que la pellicule de gélatine puisse s'enlever facilement. Ce dernier point est une nécessité. Non seulement, en effet, il faut qu'un bon phototype typographique soit vigoureux, exempt de tout voile, mais encore il doit présenter la plus petite épaisseur possible afin de faciliter la bonne exécution de son impression sur le métal. Aussi, que le véhicule de la substance sensible, soit gélatine ou collodion, il doit être enlevé de son support ; cette pellicule est le plus souvent renforcée avec une matière translucide faisant prise sous une petite épaisseur.

(à suivre.) FRÉDÉRIC DILLAYE.

L'INDUSTRIE DES MÉTAUX

—

L'HOTEL DES MONNAIES

SUITE ET FIN (1)

C'est un singulier métier que celui de *sonneur* à la Monnaie. L'office est en ce moment rempli par un employé nommé M. Ledoux, qui est âgé de quatre-vingts ans et *sonne* des louis depuis 1847. Debout devant une large table, il jette avec force les pièces, une à une, sur un bloc d'acier nommé le *tas*, et qui est posé au milieu d'une vaste cuvette de bois. Toutes celles dont la voix est sombre ou fêlée sont rebutées ; elles ont une *paille*, c'est-à-dire une fissure intérieure qui leur interdit le droit à la circulation. Depuis quarante-cinq ans qu'il exerce, M. Ledoux a l'oreille singulièrement apte à percevoir la moindre défectuosité de son : il connaît mieux qu'homme au monde le bruit vif, clair, sonore, que produit l'or, cette enivrante musique que tant de gens préfèrent aux plus admirables symphonies. Cet homme entre les mains duquel ont passé tant de millions a reçu, dernièrement, une récompense : on lui a donné à titre de vieux serviteur... une médaille d'or ! Et je vous assure qu'il a fallu que celle-là fût *sonnante* et *trébuchante* à la perfection ; M. Ledoux ne s'y serait pas trompé.

La frappe des médailles. — La médaille est un luxe royal. Tracer sur le bronze, l'argent ou l'or la commémoration d'un événement, à l'adresse de la postérité, c'est là une idée qui pouvait sourire à

(1) Voir les nos 252 à 254.

Louis XIV, mais qui ne séduit plus beaucoup notre époque moderne, plus positive que pompeuse : il faut dire qu'en parcourant la série des médailles que possède le musée de l'hôtel des Monnaies, on en rencontre bon nombre qui ont été frappées jadis pour perpétuer le souvenir d'un fait ou d'un homme dont la date et le nom ne sont déjà plus dans aucune mémoire... Presque toutes pourraient porter pour exergue la fameuse devise latine : *Sic transit gloria!*

Sous l'ancienne monarchie, l'atelier des médailles était au Louvre : il fut naturellement supprimé pendant la Révolution, et je m'explique difficilement où et comment ont pu être frappées certaines pièces que possède le musée des Monnaies, telles que l'effigie de Robespierre jeune, Marat, Charlotte Corday, ou les médailles allégoriques de la mort de Louis XVII, l'œil de la Montagne, la fête de l'Être suprême, etc. En 1804, Napoléon, soucieux d'imiter l'antiquité, rétablit l'ancien atelier royal et le rattacha à l'administration des Monnaies. Mais l'école de David triomphait à cette époque, et les échantillons qu'elle nous a laissés sont d'une froideur et d'une rigidité qui font regretter les afféteries du XVIII^e^ siècle.

Dans la série contemporaine, on peut citer, comme la merveille du genre, la grande médaille commémorative de l'inauguration des premiers chemins de fer français. Elle date de 1842 et atteint les dimensions d'une large soucoupe; la face, creusée en cuvette profonde, contient une très belle effigie du roi Louis-Philippe, et le revers représente une sorte d'autel du haut duquel l'Industrie lance Mercure et Mars vers de larges terrains sillonnés par des trains en mouvement. C'est une des pièces modernes que le musée monétaire montre avec le plus d'orgueil, et c'est en effet une de ses gloires. On en a frappé deux exemplaires en or, l'un pour le roi, l'autre pour le ministre des travaux publics; mais on ignore dans quelle collection se trouvent ces deux merveilles.

Le second Empire a fait aussi frapper quelques belles médailles, parmi lesquelles celles de la naissance du prince impérial et de l'Exposition de 1867 sont de véritables chefs-d'œuvre. Aujourd'hui, on pourrait presque dire que c'est un art qui s'en va, s'il ne comptait des maîtres comme MM. Chaplain, Roty, ou Daniel Dupuis, qui, dans des œuvres trop rares et trop peu connues, ont tenté de réagir contre l'ancienne convention qui n'admit pendant longtemps sur la face d'une médaille que des personnages mythologiques, froidement drapés, dans des attitudes ennuyeuses et sans vie. A l'occasion de diverses expositions, de concours, d'inauguration de monuments ou de voies ferrées, ils ont produit des œuvres pleines de noblesse, de grâce ou de verve que le public ne connaît point.

L'atelier de la frappe est une vaste salle, où se trouvent encore les vieux balanciers qui servaient jadis à la fabrication des monnaies : la plupart de ces machines viennent du Louvre et datent de Louis XIV; elles portent sur leurs montants de bronze des emblèmes et des devises latines à la mode du XVII^e^ siècle. L'une d'elles, faite d'un beau métal clair et luisant, montre fièrement cette inscription : *Bronze des canons pris sur les Russes à Austerlitz.*

Jadis le mouvement était communiqué à ces balanciers par une longue barre munie à chacune de ses extrémités d'une lourde boule de fonte. Cinq ou six hommes saisissaient cette barre, et, sur un signal, d'un mouvement brusque et simultané, lui imprimaient un vigoureux élan. Une vis maîtresse obéissant à ce mouvement venait frapper le flan de bronze, d'argent ou d'or, fixé sur une enclume, entre les deux poinçons : la violence du choc était telle que ce flan recevait du même coup la double empreinte, celle de la face et celle du revers.

Aujourd'hui le principe est le même et le mécanisme n'a point changé; seulement les *barriers* sont supprimés, et l'unique ouvrier chargé de la frappe d'une médaille fait, à volonté, manœuvrer, à l'aide du pied, l'énorme volant qui a remplacé la barre, munie de deux boules, dont on se servait autrefois.

Il ne faudrait point s'imaginer, quelle que soit la force du coup de balancier, qu'une seule frappe suffît pour donner l'empreinte : quand il s'agit d'un flan dont l'ampleur atteint seulement le module d'une pièce de 5 francs, il faut plusieurs *passes*. A la première l'image apparaît, encore vague, à peine indiquée; à la seconde le relief se forme; après la troisième, le métal écroui par le poids du balancier a besoin d'être recuit pour reprendre sa malléabilité. Après la recuite, on le replace sous le balancier jusqu'à ce que les détails les plus délicats du poinçon aient produit tout leur effet. La médaille commémorative des chemins de fer, que nous citions tout à l'heure, a supporté ainsi cent dix-huit recuites et trois cent soixante coups de balancier.

Les services accessoires. — Il y a quelques années encore, toute médaille frappée en France devait l'être dans les ateliers de la Monnaie et par les soins de son administration. C'est donc au quai Conti qu'étaient fabriqués les jetons de présence de toute sorte, les pièces de mariage, les médailles de sainteté, tout, jusqu'aux minces effigies de saints et de saintes qui se vendent à la porte des églises. Depuis 1872 ces articles de commerce se frappent en dehors de l'hôtel, de même que les croix de la Légion d'honneur, les médailles militaires, et en général tout insigne destiné à être suspendu à un ruban. La Monnaie s'est également débarrassée de la fabrication des timbres-poste, qui, pendant trente ans, ressortissait de ses services. Il reste cependant encore à la Monnaie quelques services accessoires au nombre desquels le plus important est celui de la garantie.

Celui-ci relève, en tant qu'administration, du service des contributions indirectes. Les droits très peu élevés qu'il perçoit, rémunèrent à peine l'État des soins qu'il prend afin d'assurer à tous les ouvrages d'orfèvrerie d'or ou d'argent mis en circulation en France le titre qui, seul, leur donne une valeur commerciale. Car le caractère spécial et bien particulier de tous les services installés à l'hôtel des Monnaies, c'est le contrôle; c'est là qu'on délivre aux objets fabriqués en métaux précieux le passeport qui doit assurer leur honorabilité à travers le monde ; c'est là qu'est mise à l'épreuve la *sincérité* ou le *bon aloi* des monnaies. C'est, vous le voyez, une institution profondément honnête. Aussi, quand on en a suivi les différents rouages, on se prend à regretter qu'en assurant à l'or les qualités qui lui permettent de semer le bien-être, elle ne puisse lui donner en même temps celles qui lui permettraient de répandre la moralisation.

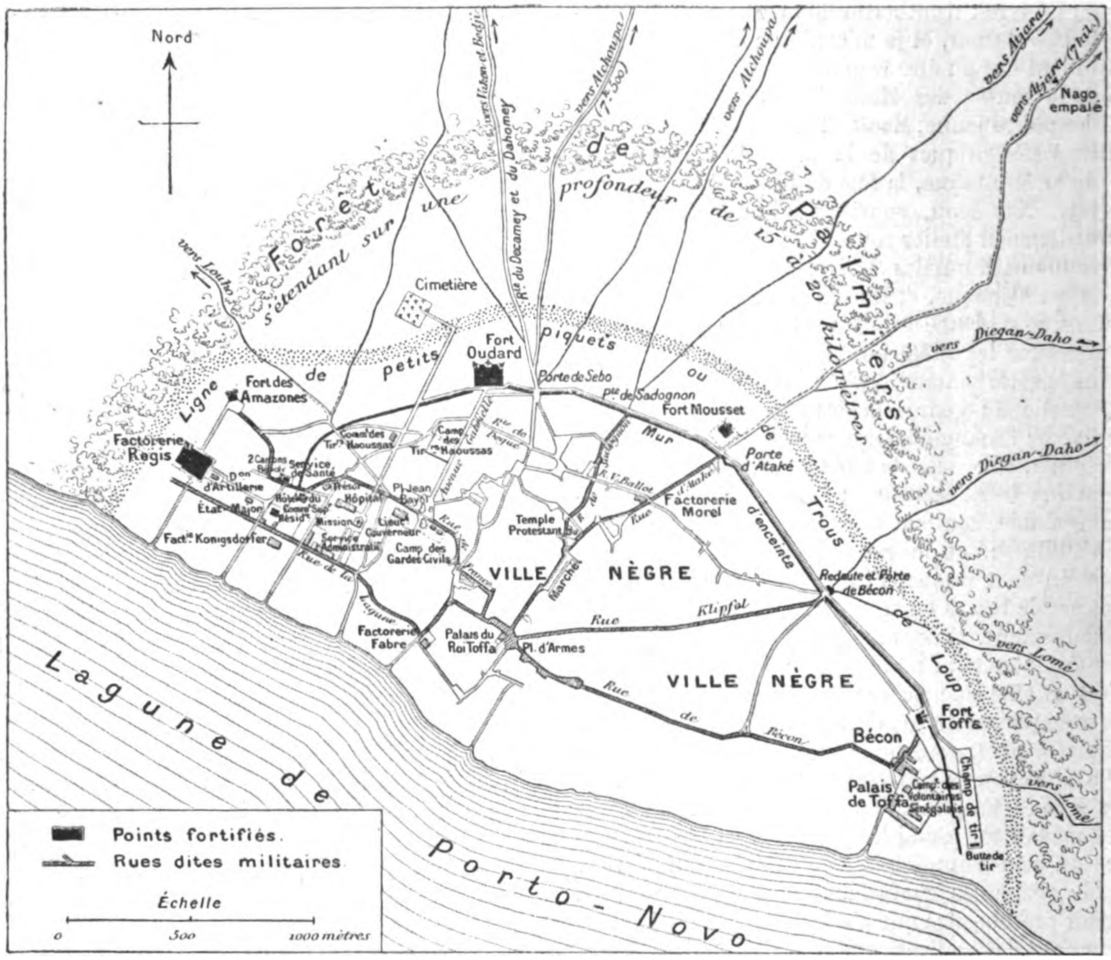
G. LENOTRE.

MÉTÉRÉOLOGIE

—

LE CLIMAT DE PORTO-NOVO

La latitude, c'est-à-dire l'angle sous lequel les rayons du soleil arrivent à la surface du sol, étant la grande cause de la succession des climats de l'équateur aux pôles, la diminution de chaleur serait progressive si la terre était un globe parfait, sans montagnes, plateaux ni vallées ; mais notre sphère, accidentée par les terres et les eaux, subit de constantes révolutions sous l'influence des courants océaniques et des vents périodiques ou irréguliers, et l'on se tromperait fort en calculant sur la distance seule de l'équateur pour évaluer la décroissance de température en marchant vers le pôle. Humboldt a constaté que 80 mètres d'élévation au-dessus du niveau de la mer produisent sur la température annuelle le même effet qu'un déplacement vers le pôle de 1° en latitude. Avec la température varie la salubrité d'une région; aussi toutes les parties du littoral — la côte de Guinée par exemple — ne sont-elles pas également malsaines et la côte des Esclaves se montre moins insalubre que le territoire d'Assinie et de Grand-Bassam, et surtout que la colonie de Sierra-Leone et que Libéria.


Nord
Forêt de Palmiers s'étendant sur une profondeur de 15 à 20 kilomètres
Ligne de petits piquets ou Mur d'enceinte
Trous de Loup
vers Louho
vers Akron
vers Atchoupa (7k 500)
vers Atchoupa
vers Aïgara
vers Aïgara (7kil.)
Nago empalé
Rte du Dacamey et du Dahomey
vers Dicgan-Daho
vers Dicgan-Daho
vers Lomé
vers Lomé
Cimetière
Fort Oudard
Porte de Sebo
Pte de Sadognon
Fort Mousset
Porte d'Atakė
Fort des Amazones
Factorerie Regis
Factorerie Morel
Temple Protestant
Factie Konigsdorfer
Factorerie Fabre
Palais du Roi Toffa
Pl. d'Armes
Hôpital
Mission
Pl. Jean Bayol
Camp des Gardes Civils
Service de Santé
Service Administratif
Redoute et Porte de Bécon
Rue Klipfel
Rue de Bécon
Rue de la Lagune
VILLE NÈGRE
VILLE NÈGRE
Bécon
Fort Toffa
Palais de Toffa
Camp des Volontaires Sénégalais
Champ de tir
Butte de tir
Lagune de Porto-Novo
Points fortifiés
Rues dites militaires
Échelle
0
500
1000 mètres

Le climat de Porto-Novo. — Plan de la ville.

Pour ne parler que de Porto-Novo, royaume placé sous notre protectorat et rattaché depuis 1886 à nos possessions du Sénégal, si son climat est moins meurtrier qu'à Abomey ou à Grand-Bassam, les mêmes soins et les mêmes précautions sont indispensables aux Européens que menace sans cesse l'empoisonnement paludéen.

Le port de l'État est Kotonou ou Appi (lagune des morts), séparé de 15 milles environ, par lagune, de la capitale, Porto-Novo (Port-Neuf des Portugais, Adjaché des noirs), situé à 14 kilomètres de la côte et à 15 mètres au-dessus d'une lagune large et profonde qui communique, par les lacs Nokhoné et Kradou, avec Lagos et Kotonou. Cette cité royale se compose de deux villes distinctes : la ville européenne et la ville nègre, et compte 60,000 habitants, le huitième de la population totale. Elle est entourée d'une immense forêt de palmiers, dans laquelle on a dû pratiquer d'énormes trouées afin de faciliter les travaux de défense et tracer des routes militaires.

Des navires de petit tonnage peuvent naviguer dans la lagune, car elle n'est point un marais à eaux croupissantes, et les indigènes savent très bien utiliser pour leurs transports le courant de 5 à 6 milles qui la traverse toute l'année.

Dans la ville européenne, d'une rare propreté, sont construites la résidence de France et les principales factoreries, — vastes constructions bien aménagées, entourées de balcons et munies de vérandas ; de beaux jardins séparent les habitations et de grandes voies facilitent la circulation.

La phototypographie.
« *J'te dis qu'si ! — J'te dis qu'non !* » (Phototype de l'auteur.)

La ville nègre, ou des Gégès, est sillonnée en tout sens par des ruelles étroites et tortueuses. Les maisons, composées d'un rez-de-chaussée, sont entassées les unes sur les autres et bâties en terre argileuse et rougeâtre, appelée bare (de « bara » terre en portugais), parfois en bambous, jamais en pierre. On creuse dans le sol, à l'endroit le plus proche du travail, des trous de 10 à 15 mètres, qui deviendront autant de cloaques remplis d'eau putride, et on enlève la terre pour construire. Ces trous ne sont jamais comblés et l'indigène y jette tous les immondices et les détritus des animaux et des végétaux, qui s'y altèrent lentement ; les cadavres des bestiaux surnagent pendant de longs mois sur l'eau stagnante.

Doit-on être surpris, après cela, que Porto-Novo soit insalubre, surtout lorsque l'on sait que la population est agglomérée dans un espace très restreint ?

La toiture des cases, étayée par des solives en bois de cocaire, se compose de branches et de feuilles de palmier. L'intérieur ne comprend ordinairement qu'une chambre, où toute la famille se tient, fait la cuisine et dort. Les chefs ont plusieurs appartements donnant sur une grande cour entourée d'arcades.

La ville se divise en divers quartiers, placés chacun sous l'autorité d'un chef spécial et portant un nom particulier ; on distingue ainsi les quartiers Attaké, Sadogho, Bokou : dans ce dernier se trouve la maison de campagne du roi Toffa. C'est un amas de constructions en terre, couvertes de branches de palmier, où logent le souverain, sa famille et son nombreux sérail. Le roi possède un autre palais, à un étage, avec d'immenses cours, sur la place du marché principal, dans la ville même.

Le spectacle des rues ne manque pas de pittoresque ni d'animation : « On n'y rencontre que des femmes chargées de caisses de genièvre ou de muscat, manœuvres roulant des tonneaux de tafia, indigènes portant aux factoreries des pots d'huile de palme ou des sacs d'amandes, marchands à la criée vantant pompeusement leur poisson fumé et leurs boulettes d'acaça (farine de maïs bouilli). » Dans les cuisines en plein vent, on vend aux passants des friandises, sortant toutes chaudes de l'huile de palme bouillante.

Un grand marché, véritable caravansérail, où circulent, criant et gesticulant, des nègres dépenaillés ou endimanchés, se tient tous les deux jours sur la place publique de Porto-Novo, et l'on y trouve à la fois les produits européens, les tissus dahoméens, la maroquinerie et l'orfèvrerie musulmanes et les fruits de la région africaine.

Les indigènes n'ont utilisé, comme moyens de transport, que des voies naturelles, telles que les lagunes et les rivières ; aussi n'aborde-t-on la capitale que par la lagune ou par de petits sentiers praticables pour une seule personne. La voiture est inconnue ; le cheval ne peut vivre à Porto-Novo et le bœuf n'est pas utilisé comme bête de somme. Quand un Européen veut se déplacer, il a recours à un hamac porté par quatre indigènes.

Pour assurer le ravitaillement de notre colonne expéditionnaire, il a fallu organiser sur l'Ouémé un service de chalands remorqués par des canonnières; sur la route ouverte le long de la rive gauche du fleuve, les nombreux porteurs qui suivent nos troupes font le reste. Rien n'a été négligé pour maintenir le bon état sanitaire du corps expéditionnaire. Faute de casernes, il a fallu construire des baraquements élevés sur pilotis en fer, avec plancher maintenu au-dessus du sol. Ces halls, facilement transportables, conjureront pour nos soldats les fâcheux effets de l'inondation périodique de la lagune. Les eaux, en se retirant avec la crue, laissent à découvert un terrain marécageux 'qui empoisonne l'air de miasmes délétères, et la fièvre paludéenne est, de toutes les maladies, celle que les Européens doivent le plus redouter en Guinée. Les insolations, très rares, sont presque toujours le résultat d'une imprudence.

L'année peut se diviser en deux saisons principales, comme dans la plupart des contrées équatoriales et tropicales de l'Afrique : la saison des pluies ou « hivernage », qui commence en avril pour finir en décembre, et la saison sèche. En juin, et en juillet surtout, les orages et les tornades venant de l'ouest sont aussi violents que fréquents ; c'est aussi l'époque des raz de marée et du débordement des rivières.

La température la plus fréquemment observée est celle de 26°, elle est loin pourtant d'être régulière et l'on a vu le thermomètre varier, dans l'année, de 25 à 30°. L'époque la plus chaude est la saison sèche et le commencement de l'hivernage. Mais, durant la saison des pluies, l'air est si humide et la tension électrique si forte que l'Européen éprouve une excitation fébrile, suivie souvent d'un abattement complet et intermittent. Cet énervement continuel ne tarde pas à faire place à l'anémie et à la fièvre, et, si les cas de dysenterie sont rares, l'anémie, provenant de l'inertie digestive, des pertes sudorales, ou de l'influence climatérique, atteint presque tous les Européens.

Les crues de la lagune ont toujours lieu au moment de la saison sèche et sont occasionnées par de grandes pluies qui tombent dans le nord et dont les eaux vont se déverser dans le lac Denham, où viennent parfois s'ébattre les hippopotames.

Le moment le plus dangereux est octobre et novembre, pendant que règne « l'harmattan », vent du nord-ouest, qui persiste souvent de deux à six jours : ce vent, desséché par les sables du Sahara, puis refroidi par les contrées humides du sud du Niger, chasse des tourbillons de sable et des brumes malsaines. Un brouillard d'une espèce particulière, et assez épais pour intercepter les rayons du soleil, s'élève toujours quand souffle l'harmattan. Les particules de ce brouillard se déposent sur le gazon, sur les feuilles des arbres et sur la peau des noirs, de sorte que tout alors paraît blanc ; mais le vent ne les entraîne sur l'Océan qu'à une faible distance et à 3 lieues en mer il n'en reste pas trace. L'harmattan calcine aussi bien les branches des orangers et des citronniers que les panneaux et les meubles des appartements. Ses effets sur le corps humain sont tout aussi manifestes. Les yeux, les lèvres deviennent secs et douloureux ; au bout de quelques jours, les mains et la face pèlent ; pour prévenir cet accident, on se frotte le corps avec de la graisse. Néanmoins, ce vent n'est pas insalubre : il guérit même radicalement les fièvres intermittentes et épidémiques.

Ainsi que l'a fait observer le Dr Hagen, médecin de la marine, une colonisation comme à la Martinique, au Cap, à la Guadeloupe ou en Australie est radicalement impossible à Porto-Novo, parce que l'Européen, forcé de n'y camper qu'en passant, doit se borner à profiter des ressources du sol et à faire du commerce, sans songer à y établir des industries. On ne saurait fonder non plus de grandes espérances sur l'intelligence et l'énergie des nègres, alors que les travaux pénibles sont impraticables en tout temps pour la race blanche. Mais, malgré l'ingratitude du climat, nous n'en restons pas moins convaincu avec M. Edouard Foa, le vaillant explorateur de l'Ouémé, que « Porto-Novo promet pour l'avenir une belle colonie pour la France ».

V.-F. MAISONNEUFVE.

◆

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

CATASTROPHES VOLCANIQUES

SANGIR, 1892. — KRAKATOA, 1883.

Les journaux annonçaient il y a quelques mois, d'après un télégramme de Sydney, que l'île de Sangir, située entre Mindanao et Célèbes, avait été engloutie sous les flots à la suite d'une éruption volcanique. Vérification faite, on a trouvé qu'une grande partie de l'île avait en effet disparu. Cet événement ramène le souvenir sur la terrible catastrophe de l'île Krakatoa, survenue dans les mêmes parages en 1883.

L'île Krakatoa se trouve dans le détroit de la Sonde, entre Java et Sumatra. Toute cette région, de la pointe nord-ouest de Sumatra jusqu'aux Philippines, en passant par Java et Célèbes, est essentiellement volcanique : dans Java seulement, on compte quarante-neuf volcans, et dans la petite île de Krakatoa, à peine indiquée sur les cartes, on trouvait plusieurs cônes d'éruption. Le 20 mai 1883, dans la ville de Batavia, à 160 kilomètres de Krakatoa, on entendit une série de détonations lointaines; en même temps, un épais nuage de vapeurs, s'élevant dans la direction du détroit, indiquait le siège de l'éruption, qui continua pendant plusieurs semaines en projetant sur l'île et sur la mer une masse de cendres et de pierre ponce. On put cependant, à la fin de mai et en juin, aborder à Krakatoa. Au courant de juillet, rien de particulier ne fut signalé ; en août, les manifestations volcaniques commencèrent à prendre plus d'intensité; cependant le 11, un Anglais put encore mettre un moment le pied sur l'île; à ce moment la Visitation était entièrement détruite. Du 23 au 26, l'éruption devint formidable : il se produisit une série d'explosions qui furent entendues dans toute l'île de Java. Les navires qui traversaient alors le long détroit de la Sonde rapportent qu'un épais nuage noir couvrait la mer dans un rayon de 70 kilomètres; du nuage tombaient en abondance de la pierre ponce et des cendres. Sur l'île, des masses de lave étincelante roulaient vers la mer, dont la température était celle d'un bain très chaud sur une vaste étendue.

A partir de ce moment, on n'a plus d'observations directes : les bâtiments qui naviguaient aux environs s'étaient éloignés en toute hâte, prévoyant une épouvantable catastrophe. Elle se produisit le 27 au matin et fut signalée par une série d'explosions encore bien plus terribles que les précédentes. En même temps des vagues immenses atteignaient la côte à Batavia et à Java, et submergeaient nombre de villes et de villages avec trente ou quarante mille habitants.

A Sumatra, un grand navire était porté jusqu'à 2 kilomètres dans les terres; à Batavia (160 kilomètres de Krakatoa), le fracas des détonations était assourdissant; à la pointe nord-ouest de Sumatra (1,800 kilomètres), à Manille (près de 3,000), à Rodriguez (4,700), on entendait des grondements lointains , que les uns prenaient pour le tonnerre et les autres pour des coups de canon.

Que s'est-il passé à Krakatoa dans la matinée du 27? Comment faut-il expliquer l'extraordinaire immensité des explosions et l'extrême violence des vagues monstrueuses qui les ont accompagnées? Le plus probable, c'est qu'à la suite de la destruction des cônes volcaniques, commencée dès la fin de mai, les eaux de la mer ont envahi les cheminées éruptives. De leur contact avec les laves en fusion est résulté la production subite et plusieurs fois répétée de masses de vapeur qui ont imprimé aux eaux ambiantes une série de formidables poussées. M. Judd, l'un des savants anglais chargés d'un rapport sur l'éruption et ses conséquences, admet cette explication, mais il estime que là n'est pas la seule ni la principale cause du redoutable phénomène qui a porté la terreur et la mort sur la côte de Java. Pour lui, l'envahissement par l'eau de mer des bouches volcaniques, entravant momentanément l'éruption, a produit le même effet que « l'immobilisation des soupapes de sûreté d'une chaudière, les feux demeurant en pleine activité ». La soupape bouchée, la pression n'a cessé d'augmenter, avec l'explosion comme suite inévitable. Le même jour, 27 août, les baromètres enregistreurs de Calcutta et de Bombay indiquaient un trouble subit de la pression atmosphérique : brusque augmentation de pression, petites oscillations consécutives, chute profonde, puis une série de dépressions et d'ascensions durant à peu près deux heures. On relevait les mêmes inscriptions graphiques du baromètre à l'île Maurice, à Saint-Pétersbourg, à Berlin, à Paris, à Greenwich; puis, au delà de l'Atlantique, à Washington, à New-York, à la Havane, à Mexico.

Ces diverses stations mentionnaient le phénomène à des heures successives et telles que peu de jours après, lorsque le trouble atmosphérique des 27 et 28 eut été signalé à la fois de tous les points du globe et qu'on eut appris sa coïncidence avec l'éruption de Krakatoa, on n'hésita pas un instant à l'attribuer au passage d'une série de grandes ondes atmosphériques dont l'étendue et la persistance étaient en rapport avec l'extraordinaire violence des explosions. Tous les renseignements recueillis un peu plus tard confirmèrent cette opinion. En même temps, les marégraphes des Indes, d'Afrique, d'Australie, signalaient la propagation à travers l'immensité des Océans, et la trace de plus en plus affaiblie des formidables vagues marines qui avaient au passage accompli tant de destructions dans les îles de la Sonde.

Tout compte fait, la vitesse moyenne de propagation de l'onde atmosphérique fut d'environ 1,147 kilomètres à l'heure, et celle de l'onde marine, de 500 à 700 kilomètres. La première se propagea dans toutes les directions; mais l'onde marine, arrêtée au nord, à l'est et au sud-est par l'archipel de la Sonde et l'Australie, fut observée surtout dans l'océan Indien, jusqu'à la côte d'Afrique. Plusieurs mois après, vers la fin de novembre, des lueurs rouges apparaissaient tous les soirs dans les hautes régions de l'atmosphère, un peu dans tous les pays; on put les voir pendant près de deux ans. On les attribua à l'immense quantité de cendres et de poussières que la grande explosion du Krakatoa avait lancée dans les airs à une hauteur de plusieurs dizaines de kilomètres, et qui y étaient restées en suspension.

« Elles formaient au-dessus de nos têtes, dit M. Cornu, une espèce de nuée invisible, qui ne se trahissait le jour que par une teinte blanchâtre du ciel et une couronne rousse autour du soleil. Mais, au crépuscule, les parties les plus élevées de ces poussières restaient longtemps, comme un nuage, encore éclairées par les rayons solaires rasant la surface terrestre. La lumière, dans son long trajet à travers l'atmosphère, s'était dépouillée de ses rayons bleus, qui formaient l'azur dans d'autres régions du ciel, et il ne nous arrivait que les rayons rouges cramoisis qui constituaient dans nos pays les beaux crépuscules admirés à cette époque. »

E. LALANNE.

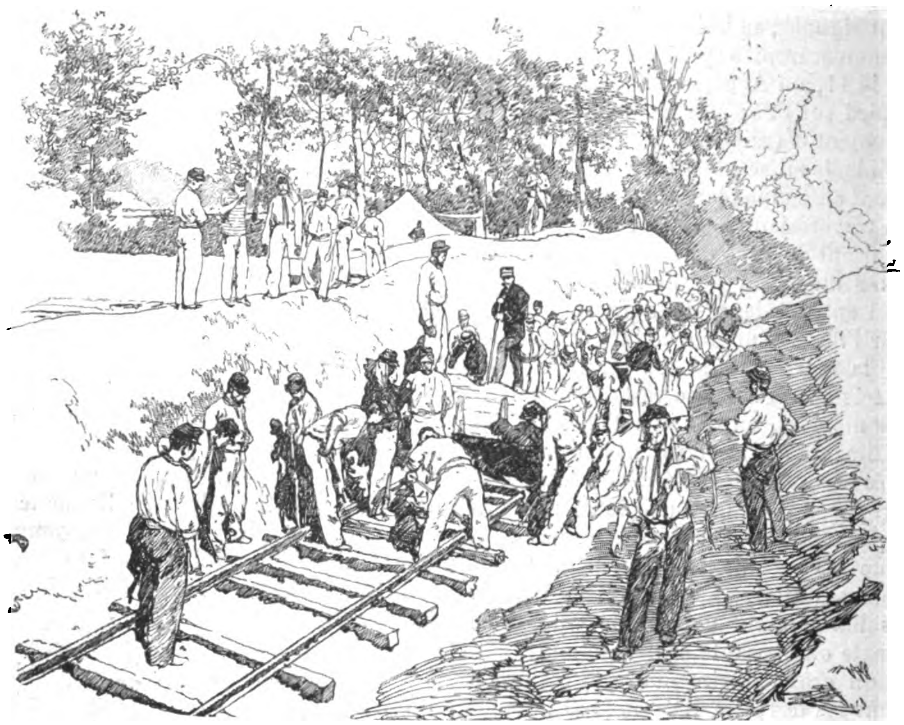
LE RÉGIMENT DES CHEMINS DE FER

—

LA GARE MILITAIRE DE SILLARS

Chaque année les grandes manœuvres donneraient à glaner de nombreuses applications de théories scientifiques mais malheureusement les manœuvres de chaque année ressemblent trop à celles des années précédentes et ce serait s'exposer à des redites continuelles que de décrire tous les ans les emplois du téléphone, du télégraphe et autres pendant les manœuvres. Nos lecteurs se rappellent sans doute les articles que nous avons consacrés à ces différents sujets ainsi qu'à la section des chemins de fer (1) au moment où toutes ces choses étaient à l'ordre du jour.

Pendant les manœuvres dernières de septembre les mêmes applications scientifiques ont été faites. On a vu des télégraphistes jalonner une route d'immenses poteaux, accrocher aux arbres leurs fils isolés en un temps très restreint; on a vu le ballon éclaireur planer au-dessus des troupes pendant que les officiers qui le montaient téléphonaient à chaque instant à l'état-major la position des différentes divisions. Je ne reviendrai pas sur toutes ces choses, je veux seulement rappeler un épisode de ces manœuvres, épisode qui a trait à la section technique des chemins de fer.



La gare militaire de Sillars. — Établissement d'une voie ferrée par la 3e section technique.

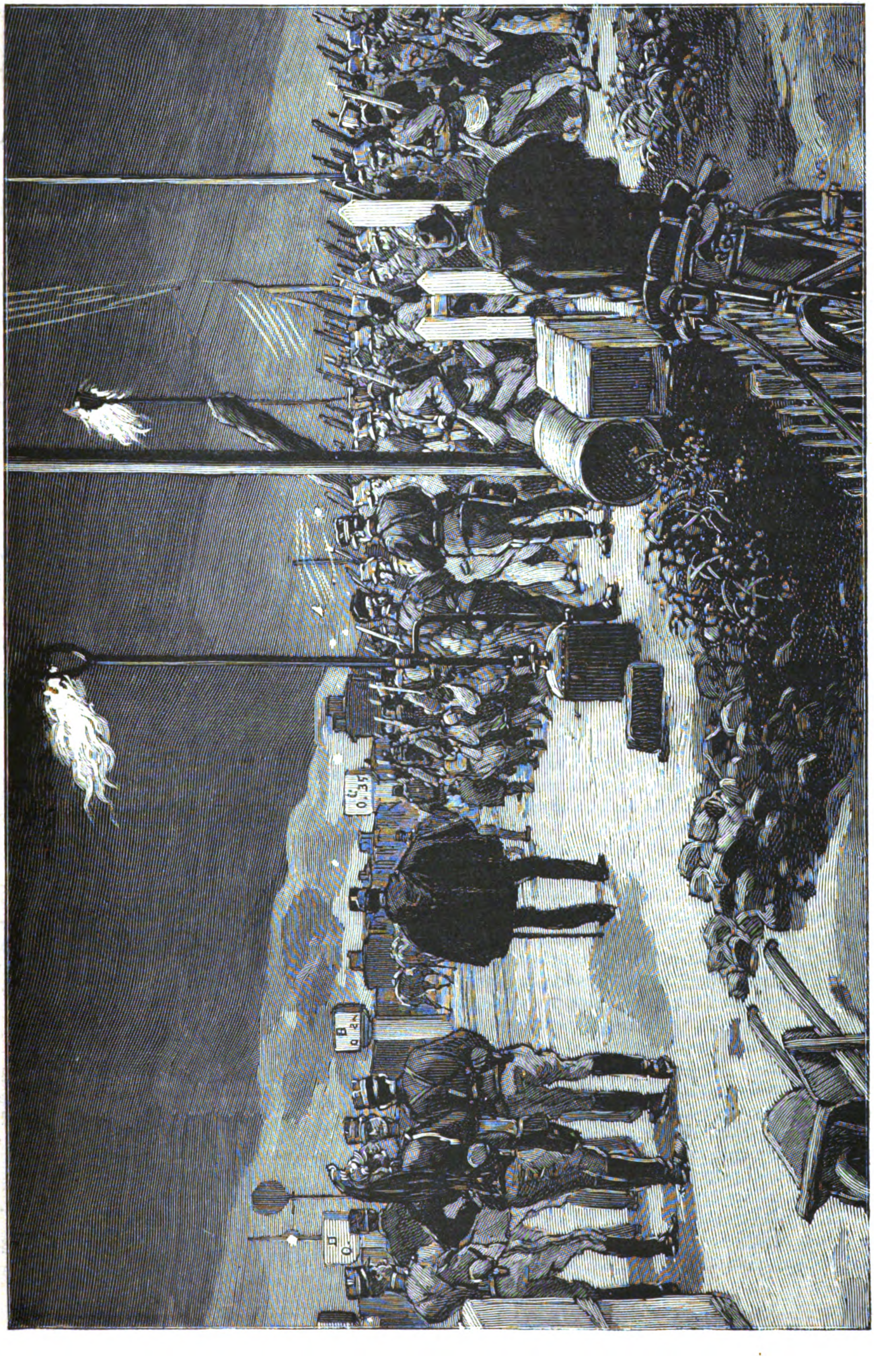
Comme nous le rappelions tout à l'heure, nous avons déjà indiqué dans le journal l'organisation des sections techniques et notre collaborateur M. A. Froment avait justement pris pour type de son étude la 3e section technique qui a été appelée pendant les manœuvres pour créer une gare provisoire à Sillars.

On aurait pu, si on l'avait voulu, au moment de la dislocation faire embarquer les troupes aux différentes gares qui se trouvaient dans la région où les manœuvres avaient lieu. Mais dans ce cas ces embarquements n'auraient eu aucun intérêt, n'étant que la répétition des exercices qui se pratiquent à tout instant dans les villes de garnison. Au lieu de cela on a choisi comme lieu d'embarquement Sillars, commune située entre Montmorillon et Lussac, qui n'est desservie par aucune ligne de chemin de fer.

Il a donc fallu construire une gare et des voies nouvelles, allant rejoindre la ligne de Montmorillon-Lussac. Comme il s'agissait d'embarquer vingt mille hommes en une nuit, on construisit trois voies d'embarquement sur Lussac, quatre sur Montmorillon, suffisamment séparées les unes des autres pour que les troupes pussent être amenées jusqu'aux trains sans trop d'encombrement. La gare avait été établie sur un espace à peu près libre; un seul arbre, immense chêne, se dressait au milieu, et la section technique l'avait conservé dirigeant et aiguillant ses voies de façon que cet ancêtre ne fût point détruit. La gare était assez grande : elle occupait 5 hectares et comprenait deux baraques, l'une était affectée aux différents services d'étapes et d'embarquement, l'autre devait servir de gare proprement dite. La section, sous les ordres de M. l'ingénieur en chef Solacroup, construisit ses voies avec la plus grande diligence et

---

(1) Voir la *Science illustrée*, tome VIII, page 193.



La gare militaire de Sillars. — Embarquement des réservistes et des territoriaux.

le 17, la dislocation commençait, les territoriaux retournaient vers leurs pays d'origine.

Cette expédition était un problème fort difficile à résoudre, car on ne disposait, pendant de nombreux kilomètres que d'un chemin de fer à une seule voie et organiser des trains pour le départ rapide de vingt mille hommes n'était point chose facile dans ces conditions. Les lignes de Paris-Bordeaux ou de Paris-Toulouse, qu'il fallait atteindre pour trouver des lignes à double voie, où le transport des troupes s'effectue dans des conditions normales étaient situées à des distances variant entre 55 et 80 kilomètres. Malgré ces difficultés, l'embarquement s'est fait sans trop d'encombres et sans grand changement d'horaire pour les trains ordinaires.

Pendant toute une nuit la gare de Sillars et tout le plateau furent éclairés comme en plein jour au moyen d'appareils lucigènes portés au sommet de longues perches, et toute la nuit des fantassins et des cavaliers vinrent s'entasser dans les wagons qui devaient les remporter vers leurs lieux d'origine ; quelques-uns de ces territoriaux ne devaient pas voyager moins de vingt-six heures, mangeant à des haltes-repas installées tout le long du trajet.

Faisons maintenant un peu de statistique ; les chiffres feront mieux comprendre que toute description l'importance de cette expérience. Cent quarante locomotives ont dû être réunies à Sillars et dans les gares du trajet pour remorquer les convois. Chacune des sept voies construites a expédié cinq trains de territoriaux et sept de réservistes. Une seule de ces voies-là n'a eu que quatre trains à expédier. Ces trente-quatre trains comprenaient mille soixante et un wagons (voyageurs et fourgons). En outre la gare de Montmorillon expédiait six trains avec artillerie, génie et réservistes, celle de Lussac un train avec du génie ; à Lathus une voie provisoire a permis encore d'embarquer des réservistes et à Sillars la voie de remisage a embarqué un train de réservistes.

Au total, dans la nuit du 16 au 17 septembre il a été expédié quarante-trois trains remorquant mille trois cent quarante et un wagons. Ce résultat fait le plus grand honneur au personnel d'exécution (3ᵉ section), au personnel technique des chemins de fer, à l'état-major (4ᵉ bureau). D'ailleurs, jusqu'à présent, de ce côté on a toujours trouvé des services très bien organisés et très exercés au transport des troupes aussi bien qu'à l'établissement des voies provisoires qui sont souvent nécessaires pour relier deux tronçons de chemins de fer.

Le régiment des chemins de fer est même si bien exercé que souvent les compagnies ont recours à lui lorsqu'il s'agit d'exécuter une réparation urgente avec grande rapidité. C'est ce régiment qui l'année dernière a rétabli pour la Petite-Ceinture, autour de Paris, un pont système Mareille, pour suppléer à celui qui s'était écroulé. Ce pont a été construit avec une grande rapidité et a servi ensuite au trafic ordinaire, sans aucun accident.

L. BEAUVAL.

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE (1)

636. — *Pourquoi les vitres des fenêtres paraissent-elles en feu au coucher et au lever du soleil?* — Parce qu'elles réfléchissent et renvoient en très grande abondance à notre œil les rayons qu'elles reçoivent du soleil.

637. — *Pourquoi le même effet ne se produit-il pas à midi?* — Parce que les rayons réfléchis du soleil de midi ne peuvent pas atteindre notre œil, comme l'atteignent les rayons réfléchis du soleil levant ou couchant, à moins que nous ne soyons dans une position exceptionnelle.

638. — *Comment, dans un wagon de chemins de fer, voyons-nous au dehors sur la glace des portières l'image de la lampe allumée au sommet du wagon, et celles des personnes assises?* — Par réflexion sur les glaces des fenêtres, lesquelles, quoique non entamées, font fonction de miroir.

639. — *Pourquoi le soleil réfléchi dans l'eau n'est-il éblouissant que dans une direction déterminée, tandis que sur tout le reste de sa surface l'eau est sombre et sans éclat?* — Parce que nous ne voyons le soleil réfléchi que dans une seule direction, sous un angle de réflexion égal à l'angle d'incidence ; dans les autres directions, le soleil, pour nous, n'est pas réfléchi et nous ne voyons l'eau qu'éclairée par la lumière diffuse.

640. — *Pourquoi les déserts éblouissent-ils quand le soleil les éclaire?* — Parce que chaque grain de sable réfléchit le soleil comme un miroir. Cette réverbération du sol fortement éclairé est aussi très pénible sur les pavés, et sur le sol sec et blanc des rues et des campagnes.

641. — *Pourquoi certaines substances, comme le verre et l'émail, ont-elles beaucoup d'éclat, tandis que d'autres substances restent ternes?* — Les substances qui ont de l'éclat sont celles qui dispersent ou diffusent la lumière dans une grande proportion ; les substances ternes sont celles qui absorbent la lumière ou ne la diffusent pas. Pour la lumière comme pour la chaleur les corps ont des pouvoirs émissifs différents.

Il importe de remarquer que, lorsqu'un rayon lumineux tombe sur une surface ou sur un corps quelconque et l'éclaire, cette surface ou ce corps, devenus lumineux, à leur tour, donnent naissance à deux sortes de rayons : les uns régulièrement réfléchis et qui ne sont visibles que sous l'angle de réflexion égal à l'angle d'incidence ; les autres dispersés ou diffusés dans tous les plans et sous tous les angles autour du point d'incidence. Les rayons réfléchis régulièrement ne montrent pas le corps réfléchissant, mais le corps qui a émis les rayons, et dont ils portent l'image dans l'œil ou sur l'écran ; ce sont les rayons diffusés qui montrent le corps réfléchissant. Un corps très réfléchissant, un véritable miroir, peut apparaître sombre lorsque l'œil n'est pas dans la direction des rayons réfléchis à sa surface.

---

(1) Voir le n° 249.

642. — *Pourquoi les images des becs de gaz réfléchis par une rivière ne se montrent-ils pas sous forme de becs lumineux, mais sous forme de colonne de lumière?* — Parce que l'eau de la rivière est en mouvement : si elle était en repos, elle ferait tout simplement l'effet d'un miroir, et donnerait une image de la même forme que le bec; mais parce qu'elle court, et que sa vitesse varie de la surface au fond, elle se partage en nappes superposées et distinctes, qui donnent chacune une image du bec de gaz; l'ensemble de toutes ces images situées sur une même verticale produit l'effet d'une colonne de lumière.

(à suivre.) HENRI DE PARVILLE.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

Les Filtres pour fontaines publiques.

La science a surabondamment prouvé que l'eau destinée à la boisson, sert, en bien des cas, de véhicule à des organisations sommaires, qui sous le nom de bacilles, de microbes, déterminent dans le corps humain les plus graves désordres. Des maladies foudroyantes, et le plus souvent mortelles, n'ont d'autre cause que l'ingestion d'eaux contaminées.

La fièvre typhoïde et le choléra se propagent certainement par l'eau destinée à la consommation ménagère. Pour cette dernière maladie, nous en faisons actuellement la douloureuse expérience. L'épidémie, qui frappe en ce moment Paris et sa banlieue n'a d'autre moyen de propagation que la consommation d'eau de Seine, odieusement souillée, non seulement par les déjections de Paris, mais encore par celles de toutes les villes et villages bâtis sur les rives du fleuve.

Il y a là un état de choses auquel on ne peut immédiatement remédier, et comme toute eau est suspecte actuellement, la première mesure de précaution est de porter à l'ébullition l'eau destinée à la boisson.

Ce moyen si simple, si facile qu'il soit, n'est pas à la portée de tout le monde. Il faut encore compter sur l'insouciance du plus grand nombre, surtout dans la population travailleuse, fort dédaigneuse des prescriptions de l'hygiène.

C'est pourquoi le Conseil municipal de Paris a voulu mettre à la disposition des assoiffés peu fortunés une eau irréprochable.

On connaît ces petits édicules, en fonte bronzée, que la générosité d'un philanthrope a fait ériger sur les points les plus fréquentés de la capitale. En bien des endroits, les gobelets enchaînés, destinés à recevoir le filet d'eau et à le porter aux lèvres du buveur, ne demeurent pas un instant inactifs. Les fontaines Wallace ont une clientèle qui se chiffre par centaines de mille. Actuellement, une grande partie de ces fontaines populaires sont pourvues d'un filtre qui a pour résultat d'assurer l'inocuité parfaite de l'eau distribuée.

Le problème à résoudre n'était pas facile, eu égard aux dimensions réduites de ces fontaines. On devait en outre, se préoccuper des multiples causes de contamination accessoires, le vent et la poussière qu'il amène, la pluie, etc. De plus il était indispensable que le liquide conservât une température plutôt fraîche pour qu'il fût agréable à boire. Il fallait éviter de confier au public la manœuvre de robinets ou de leviers pour le puisage, non pas tant seulement à cause des malintentionnés qui briseraient à plaisir, mais encore des maladroits.

On songea, pour commencer, à établir le filtre au-dessus, en supprimant le petit dôme supporté par les cariatides; ce nouvel appendice lourd et disgracieux eût totalement écrasé ces édicules.

L'administration, en adoptant ce parti craignit de s'exposer à des critiques justifiées, et l'on chercha une autre combinaison qui permît de conserver intact l'aspect architectonique des fontaines.

On étudia un dispositif, qui accolait le réservoir au petit monument. Ce nouveau parti n'était pas plus heureux, il adjoignait une masse informe, à la silhouette très découpée de la fontaine. On en vint alors à la disposition qui a été adoptée.

La Société du filtre Chamberland, chargée du travail, s'imposa le principe : de ne rien changer à l'apparence actuelle, de garder à la fontaine son caractère propre d'écoulement continu en intercalant tout simplement les filtres sur le tuyau d'alimentation de la fontaine.

Ce principe est celui qui s'accorde le mieux avec les données scientifiques. Prises à la lettre, ces données exigeraient que l'eau fût prélevée à la sortie même du filtre, en supprimant tout intermédiaire entre la production d'eau filtrée et la consommation.

Quant à l'aspect artistique, il est sauvegardé en ce sens que l'appareil filtrant est enfoui dans le sol, et qu'il ne se révèle en rien à l'extérieur. L'écoulement est constant, par conséquent il n'y a pas d'accumulation. L'eau coule à la température du sous-sol, et cette température l'abritera contre la gelée, pendant la saison rigoureuse.

Une cavité maçonnée reçoit l'appareil, qui se compose de quatre cylindres en tôle émaillée, chacun de vingt et une bougies Chamberland, système Pasteur F,F,F,F. Ces cylindres sont enfermés dans un caisson en tôle galvanisée qui prend place sur le sol maçonné. Des tuyaux avec robinet d'arrêt, fixés à la caisse, distribuent l'eau à filtrer.

Un robinet de jauge limite l'écoulement dans les proportions convenables.

Un châssis métallique mobile s'installe dans un ébrasement pratiqué à la partie supérieure de la maçonnerie. Ce châssis sert de cadre à deux portes en fonte striée qui affleure au niveau du sol. Le châssis est apporté en même temps que l'appareil; il se monte et se démonte à volonté, de sorte que l'ensemble se pose d'un seul coup au dedans de la cavité maçonnée.

---

[1] Voir le n° 251.

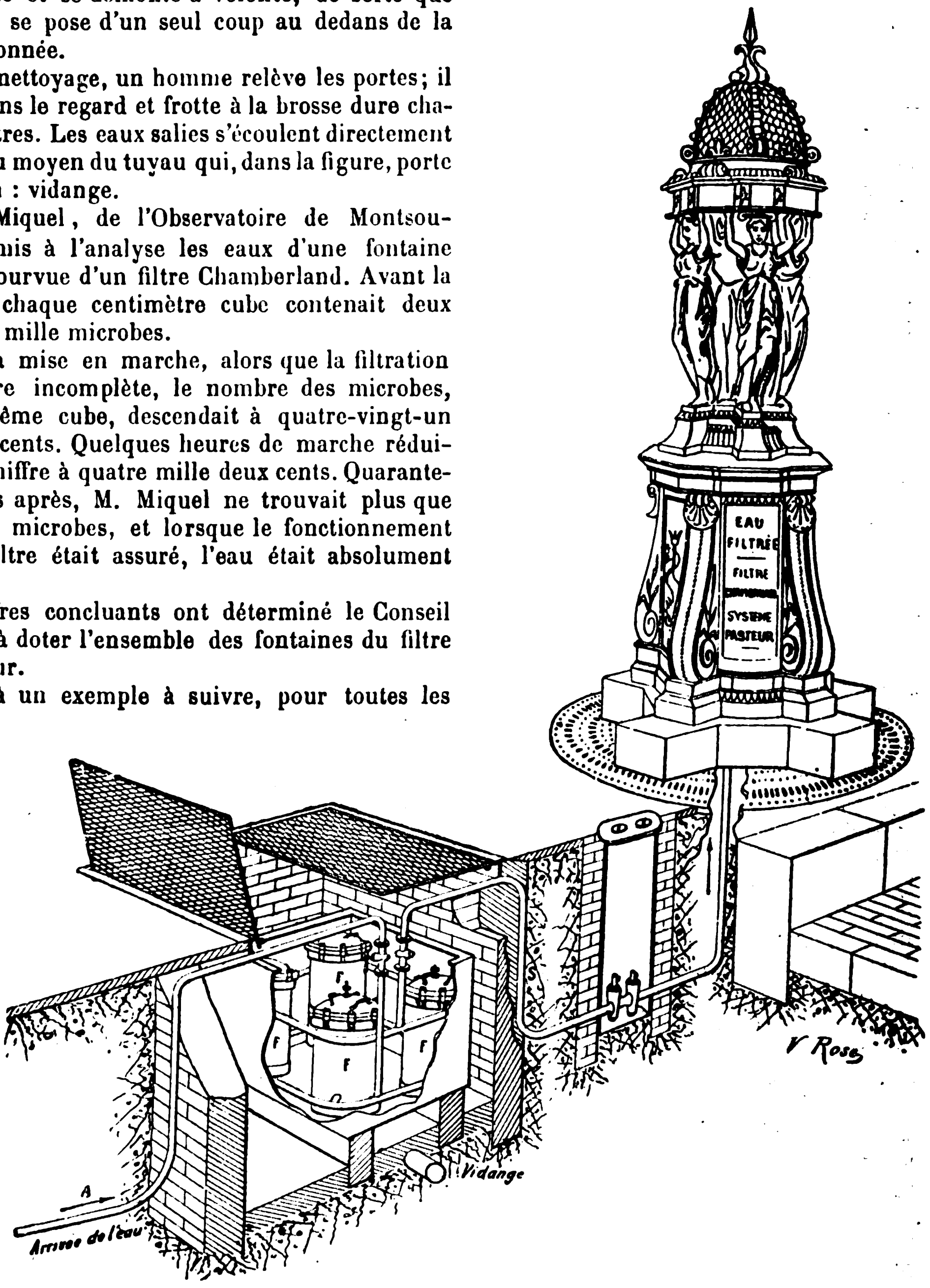
Pour le nettoyage, un homme relève les portes; il descend dans le regard et frotte à la brosse dure chacun des filtres. Les eaux salies s'écoulent directement à l'égout au moyen du tuyau qui, dans la figure, porte l'indication : vidange.

Le Dr Miquel, de l'Observatoire de Montsouris, a soumis à l'analyse les eaux d'une fontaine Wallace pourvue d'un filtre Chamberland. Avant la filtration, chaque centimètre cube contenait deux cent douze mille microbes.

Après la mise en marche, alors que la filtration était encore incomplète, le nombre des microbes, pour le même cube, descendait à quatre-vingt-un mille cinq cents. Quelques heures de marche réduisaient ce chiffre à quatre mille deux cents. Quarante-huit heures après, M. Miquel ne trouvait plus que cinq cents microbes, et lorsque le fonctionnement total du filtre était assuré, l'eau était absolument purifiée.

Ces chiffres concluants ont déterminé le Conseil municipal à doter l'ensemble des fontaines du filtre préservateur.

Il y a là un exemple à suivre, pour toutes les municipalités de France, grandes et petites. L'alimentation en eau souillée détermine de tous les côtés des maladies souvent mortelles. On se rappelle le triste incident qui amena la mort de Mme Samary, la sociétaire applaudie de la Comédie-Française, qui périt de la fièvre typhoïde au courant d'une villégiature dans une de nos stations de bains de mer; elle avait été empoisonnée par une eau qui recélait des germes mortels dus à des infiltrations de fosse d'aisances.



Les inventions nouvelles. — Les filtres pour fontaines publiques.

Sous la menace du choléra, qui renaîtra chaque année avec une fréquence d'autant plus grande que les communications internationales se multiplient chaque jour, il est urgent que tous, riches ou pauvres, aient à leur disposition cet élément indispensable de l'existence, une eau qui ne soit pas un poison.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

LA PERLE NOIRE

SUITE (1)

IX

« Eh bien... dit l'agent de police en se tournant vers Cornélius... vous le voyez, personne n'est venu qu'on puisse raisonnablement soupçonner... ni le facteur, ni la voisine, ni ce Petersen. Donc c'est *la vieille* qui a volé, ou c'est *la jeune;* et, comme je ne crois pas *la vieille* en état de faire cette gymnastique, je prie monsieur le savant de tirer lui-même la conclusion...

— Oh! ne me demandez rien, dit Cornélius; je ne sais plus que penser; il me semble que je rêve et que tout cela est un horrible cauchemar!

— Je ne sais pas, répliqua Tricamp, si c'est un rêve, mais il me semble pourtant que je suis très éveillé et que je raisonne très bien.

— Oui, oui, dit Cornélius allant et venant avec fièvre, vous raisonnez bien!

— Et ma logique est assez rigoureuse!...

— Oui, oui, rigoureuse!...

— Et tout me donne assez raison jusqu'ici!.

— Oui, tout vous donne raison!...

— Eh bien, alors, accordez-moi donc que la jeune fille est coupable!...

— Eh bien... non! répondit avec chaleur Cornélius en s'arrêtant court devant l'agent de police... Non! voilà ce que je ne croirai pas, tant que je ne l'entendrai pas s'accuser elle-même!... Et Dieu sait... elle le dirait à l'instant, là... devant nous... que j'attesterais encore son innocence!...

— Mais en vérité... objecta l'agent stupéfait... mais son innocence!... mais quelle diable de preuve?

— Ah! je n'en ai pas, je le sais, reprit Cornélius!... Et je connais toutes celles que vous invoquez. Et ma raison est prête à les trouver évidentes... terribles... implacables!...

— En bien, alors?...

— Mais ma conscience se révolte aussitôt contre ma raison!... Mais mon cœur est là qui me dit: — Non! non, ces paroles, ce visage... ce désespoir!... non, tout cela n'est pas d'une coupable, et, je te le jure, elle est innocente!... Je ne peux pas le prouver, moi... mais je le sens... mais j'en suis sûr, et je te le crie de toutes mes forces!... avec toutes mes angoisses... avec toutes mes larmes!... N'écoute pas ceux qui l'accusent!... Ils mentent! Leur logique est celle de la terre qui se trompe... la mienne est celle du ciel qui ne ment pas. Elle s'appelle la Raison!... je m'appelle la Foi...

— Mais enfin!...

— Ne les écoute pas, continua Cornélius avec plus d'exaltation, et rappelle-toi que dans ces mauvais jours où ton orgueil de savant est prêt à nier Dieu lui-même... il suffit d'un tressaillement de ton cœur pour te l'affirmer!... Et comment veux-tu qu'il te trompe sur l'innocence d'un enfant... ce cœur qui ne ment pas, quand il s'agit de Dieu?...

— Ah bien, dit Tricamp, si la police raisonnait comme ça!...

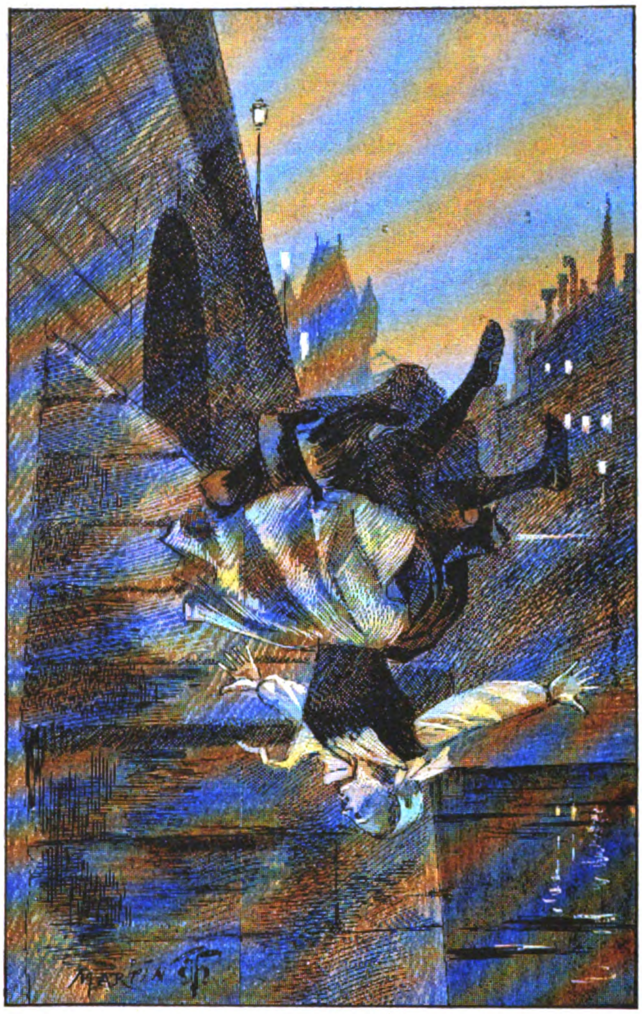
— Oh! je ne demande pas à vous convaincre, reprit Cornélius; mais faites votre office, je ferai le mien!...

— Le vôtre?

— Oui, oui... cherchez! furetez! fouillez! Entassez preuve sur preuve pour écraser cette malheureuse enfant; je saurai bien, de mon côté, ramasser toutes celles qui peuvent la défendre!

— Alors, répondit Tricamp, je ne vous conseille pas, monsieur, de compter parmi ces dernières ce que j'ai trouvé tout à l'heure dans le tiroir de la demoiselle!...

— Quoi?... demanda Cornélius.



LA PERLE NOIRE.
La malheureuse enfant s'était jetée dans l'Amstel (p. 335, col. 1).

---

(1) Voir les nos 245 à 254.

— Cette perle noire détachée du médaillon!... »

Cornélius saisit la perle... il tremblait.

« Dans son tiroir?...

— Oui, mon ami, oui... s'écria Balthazar. Dans le tiroir de sa commode... tout à l'heure... devant moi!... »

Cornélius était pâle, immobile, anéanti!... La preuve était si convaincante, si effrayante!...Cette malheureuse petite perle lui brûlait la main et l'écrasait de son poids!... Il la regardait machinalement, sans la voir... et sans pouvoir en détacher les yeux!... Balthazar lui prit la main... mais Cornélius ne sentit rien... il paraissait stupide et regardait toujours la perle!...

« Cornélius! » s'écria Balthazar inquiet... Mais Cornélius le repoussa vivement, et se pencha comme pour mieux voir la perle en la faisant miroiter au jour.

« Quoi donc? murmura Balthazar.

— Ote-toi de là! » répondit Cornélius... Et, l'écartant brusquement, il courut à la fenêtre et regarda la perle de plus près.

Balthazar et Tricamp échangèrent un regard de surprise... et au même instant Cornélius, sans dire un mot, s'élança dans le cabinet.

« Il est fou! grommela M. Tricamp en le suivant des yeux. — Monsieur Balthazar, voulez-vous me permettre de verser un petit verre de curaçao à mes gens? Voici le jour, et la rue doit être un peu fraîche.

— Faites, monsieur, » dit Balthazar.

Tricamp sortit. Balthazar, en se retournant, vit la vieille Gudule agenouillée et priant dans un coin. Il alla vivement rejoindre Cornélius dans le cabinet.

X

Le savant considérait avec la plus grande attention le manche du poignard et l'écrasement constaté par M. Tricamp. Cet examen dura quelques secondes, pendant lesquelles Balthazar, accablé et découragé, regarda son ami machinalement, sans prendre le moindre intérêt à sa conduite. Cornélius, sans prononcer un mot, monta sur une chaise, et observa avec le même soin les fils de fer de la sonnette et la façon dont on avait pu les rompre...

« Où est la sonnette? dit-il brusquement.

— Dans la grande salle, » répondit Balthazar.

Cornélius tira le fil de fer qui devait être en communication avec elle, mais aucun bruit ne se fit entendre.

« Ah! dit Balthazar, elle avait tout prévu, va; elle avait décroché le battant. »

Cornélius, sans répondre, regarda attentivement où s'engageait le fil de fer; c'était dans un petit tube de fer-blanc de la grosseur d'un étui; le fil y jouait tout à l'aise, et l'obstacle ne venait pas de là, évidemment.

« Regarde la sonnette, dit-il à Balthazar: est-ce qu'elle remue quand je tire le fil? »

Balthazar alla sur le seuil de la porte et obéit sans comprendre.

« Bouge-t-elle? répéta Cornélius en tirant le fil à plusieurs reprises.

— Un peu, dit Balthazar, mais elle ne peut pas sonner; elle est toute raide et retournée, la bouche en l'air. On dirait que quelque chose la maintient dans cette position.

— C'est bon, dit Cornélius, nous verrons cela tout à l'heure; tiens le secrétaire, que je monte. »

Balthazar rentra dans le cabinet et fit ce qui lui était demandé. Cornélius enjamba de la chaise au secrétaire; et, s'aidant du couteau, se hissa péniblement jusqu'à l'œil-de-bœuf, comme s'il eût voulu juger par lui-même de la difficulté de l'entreprise.

Balthazar ouvrait la bouche pour l'interroger, quand il s'entendit appeler par Gudule dans la pièce voisine. Il sortit vivement et trouva la vieille femme tout émue et les agents de police accourus à sa voix.

« Monsieur, criait-elle, elle vient de se sauver!

— Christiane?

— Oui, monsieur, je me relevais, je l'ai vue traverser la pièce et s'enfuir du côté du jardin! Ah! mon Dieu! courez vite, elle va faire un malheur!

— Ah! le petit serpent! s'écria M. Tricamp, elle faisait la morte; en route, vous autres, par le jardin! »

Tous les agents s'élancèrent dehors, M. Tricamp en tête; et Balthazar courut à la chambre de la jeune fille pour s'assurer que Gudule disait vrai.

Christiane avait disparu en effet, mais il retrouva dans la chambre Cornélius, qui était descendu par l'œil-de-bœuf. Le savant tenait les rideaux du lit écartés, et son attitude témoignait de la plus vive stupéfaction.

« Oui, oui, va... cherche-la, lui dit Balthazar furieux et persuadé que la stupeur de son ami avait pour motif le départ de Christiane: cherche-la! Tu le vois bien qu'elle est coupable, puisqu'elle se sauve!...

— Je vois, répondit Cornélius en se retournant, tout tremblant d'émotion et l'œil en feu, je vois qu'elle est innocente, et que c'est nous qui sommes coupables!... et que c'est nous qui sommes stupides!

— Es-tu fou?

— Et je le tiens, ton voleur!... ajouta Cornélius avec une exaltation croissante; et je vais te dire tout ce qu'il a fait, moi, et comment il est entré, et comment il est sorti!... Et je te dirai son nom!... Et d'abord ce n'est pas par cette chambre ni par cette ouverture qu'il est entré; c'est par la cheminée de ton cabinet.

— La cheminée?

— Oui, la cheminée!... Et comme il en voulait, à son ordinaire, au métal, à ton or et à ton argent, il a couru d'abord à ton portefeuille, dont il a forcé la serrure d'acier; puis à ton secrétaire, dont il a brisé la serrure de fer; et, faisant paquet de tes florins, de tes ducats et de tes bijoux, il a tout emporté en te laissant pour adieu le poignard dans la cloison...

Et de là, décollant le papier de tenture, il a sauté dans la chambre de cette malheureuse enfant, où il a laissé tomber une perle... Et si tu veux voir ce qu'est devenu ton médaillon, viens! »

Il écarta les rideaux du lit et montra à Balthazar le petit crucifix de cuivre de la jeune fille, entièrement doré des pieds à la tête et resplendissant de ce nouvel éclat...

« Voilà ce qu'il a fait du cadre d'or... »

Et, plongeant la main dans le coquillage qui servait de bénitier au crucifix, il en tira les deux plaques de verre du médaillon, coulées d'une seule pièce avec la fleur au milieu :

« Et voilà ce qu'il a fait du reste!... »

Balthazar regardait son ami d'un air effaré.

« Et si tu veux savoir aussi comment il est sorti, reprit Cornélius en l'entraînant à la fenêtre sans lui laisser le temps de respirer, — regarde!... »

Il désignait la plus haute vitre, percée d'un petit trou de la grosseur d'une balle ordinaire, et si net, si rond, si parfait, que l'ouvrier le plus adroit n'eût pas mieux fait.

« Mais, s'écria enfin Balthazar, qui croyait rêver, mais qui est-ce qui a fait tout cela?

— Eh! nigaud! tu ne vois pas que c'est LA FOUDRE!... »

Elle serait tombée aux pieds de Balthazar qu'il n'eût pas été plus saisi... et il allait demander des explications à Cornélius, quand celui-ci lui imposa silence et prêta l'oreille. Une grande clameur s'élevait du côté du quai et semblait remonter la rue en se rapprochant. Ils ouvrirent la fenêtre et virent la foule s'agiter, crier et refluer jusqu'au perron, où elle s'arrêta pour livrer passage à une civière portée par des agents de police et sur laquelle était étendu le corps de Christiane!... La malheureuse enfant s'était jetée dans l'Amstel!...

(à suivre.) VICTORIEN SARDOU,
de l'Académie Française.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 26 septembre 1892

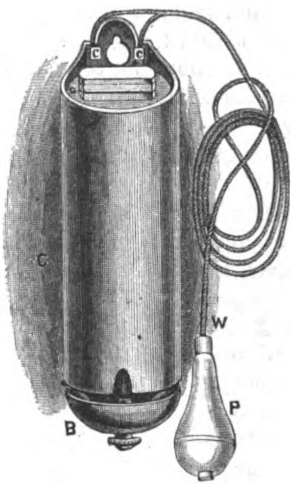
M. Bouquet de La Grye présente : 1° une note de M. Hatt, sur l'emploi de nouvelles coordonnées géodésiques, facilitant la compensation d'un réseau de triangulation : ce nouveau système a été appliqué à la triangulation de la Corse, qui a 400 kilomètres de longueur; 2° une note du même auteur, sur la compensation des visées du tour de l'horizon; 3° un travail de M. Péroche, relatif à l'influence qu'exerce la précession des équinoxes sur les différences de chaleur perdue successivement par les deux pôles.

M. le baron Larrey remet à l'Académie, de la part de M. le Dr Tholozan, de Téhéran, l'un de ses correspondants, un mémoire sur le choléra. Ce travail est accompagné d'une carte, sur laquelle on peut étudier la marche du fléau et son aire d'action actuelle.

Cette étude est fort intéressante et faite avec le plus grand soin. Le dr Tholozan est un médecin fort distingué et qui essaie dans la mesure de ses moyens de faire prévaloir en Perse les règles d'hygiène que toutes les nations européennes ont adoptées.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

UNE BATTERIE SÈCHE AVEC SONNERIE ÉLECTRIQUE. — Les piles sèches sont très employées dans les usages domestiques, parce qu'elles ne demandent pas de maniements fréquents, comme les piles à liquide. L'appareil que représente notre gravure se compose d'une pile C, enfermée dans une boîte qui peut être fixée dans un endroit quelconque, d'un timbre B attaché à sa partie inférieure. La poire d'appel P, qui sert à actionner la sonnerie, est reliée au circuit de la batterie par un double fil de cuivre recouvert de soie W.



LES BILLETS DE BANQUE EN RAMIE — La Banque de France va mettre en circulation des billets imprimés sur du papier de ramie.

Ces billets seront du même modèle que le type actuel, mais le nouveau papier, plus léger et cependant plus résistant que l'ancien, permettra une impression plus nette, et rendra, en conséquence, l'imitation plus difficile que par le passé.

Le nombre des faux billets de banque est, d'ailleurs, devenu très minime depuis la mise en circulation du modèle des billets à dessins bleus sur fond rose. Les rares billets faux saisis sont des billets de 100 ou de 50 francs des anciens types, les faussaires n'ayant encore pu parvenir à imiter convenablement le nouveau.

La Banque d'Angleterre, de son côté, s'apprête à lancer des banknotes en aluminium laminé, qui auront le précieux avantage de pouvoir impunément être passé au feu — qui purifie tout.

UN CORBEAU BLANC. — Il existe au château de M. le marquis de Lameth, à Hénencourt (Somme), un corbeau élevé en cage et entièrement blanc. Ce phénomène est d'autant plus digne de remarque, que l'oiseau en question n'a aucune tache; il est d'une blancheur immaculée, non seulement comme plumage, mais il a aussi les pattes et le bec entièrement blancs.

Ce corbeau, capturé dans le parc du château d'Hénencourt, a été pris dans un nid où se trouvaient cinq jeunes, dont les quatre autres étaient absolument noirs.

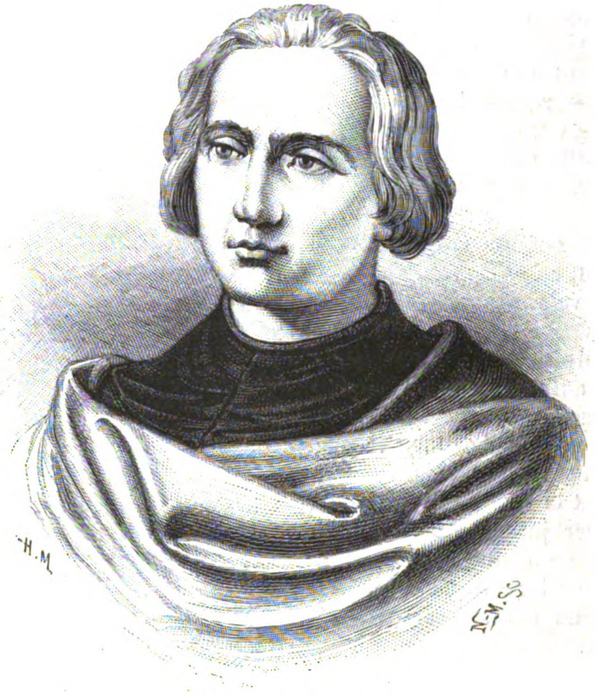
Cet oiseau rare est l'objet de visites nombreuses de la part des amateurs.

LES SURPRISES DU CALENDRIER

LE VÉRITABLE ANNIVERSAIRE DE LA DÉCOUVERTE DE L'AMÉRIQUE

Dans les premiers jours du mois d'août ont commencé, en Espagne, des fêtes et des solennités qui se continueront jusqu'au 12 du mois d'octobre, et se termineront par l'érection, au couvent de la Rabida, d'un obélisque commémoratif de la découverte du nouveau monde.

Il est parfaitement exact que Colomb entrevit, pour la première fois, les îles Watling (Lucayes), le 12 octobre 1492; mais le quatrième centenaire de cette découverte ne doit point être célébré le 12 octobre 1892; car cette date n'est pas le véritable anniversaire. Celui-ci tomberait le 21 octobre seulement, et cet écart de neuf jours est dû aux divergences du calendrier durant les quatre cents dernières années.



Christophe Colomb.

Les quatre-vingt-dix premières années de la période qui s'est écoulée depuis la « Révélation » de l'Amérique ont été calculées d'après le calendrier chrétien de l'ancien style. Or la longueur de l'année Julienne était de 365 jours 25, tandis qu'elle est en réalité de 365 jours sidéraux 242264, temps que le Soleil emploie à revenir au même point de son orbite, à l'équinoxe du printemps, par exemple. Cette année, dite tropique, est exactement de 365 jours 5 heures 48 minutes 51″6.

Lorsqu'on eut reconnu que l'intercalation Julienne, fondée sur une longueur d'année exagérée, renfermait un trop grand nombre d'années bissextiles, on voulut diminuer ce nombre en se rapprochant de la longueur de l'année solaire. Tel devait être, et tel fut, en effet, le résultat de la réforme grégorienne, d'après laquelle il n'y a qu'une différence de deux jours 36 dans cent siècles entre l'année astronomique et l'année adoptée. En d'autres termes, au bout de dix mille ans, la température moyenne correspondante à l'origine de la période, — le 21 mars, si l'on veut, s'observerait le 18, de deux à trois jours plus tôt.

A partir de la quatre-vingt-onzième année, on mesura le temps moyen d'un calendrier où l'année moyenne était plus courte de 10 minutes 48 secondes, et l'on omit dix jours, si bien que l'année 1582 ne contint que 355 jours. A Rome, la réforme commença le 5-15 octobre 1582, selon le décret; en France, le 10-20 décembre de la même année; en Allemagne, dans les pays catholiques, en 1584, à la suite des pressantes sollicitations de Rodolphe II; dans les pays protestants, en 1600, le 19 février-1^er^ mars. Le Danemark, la Suède, la Suisse, suivirent l'exemple de l'Allemagne; quelques villages de l'Helvétie résistèrent seuls. La Pologne adopta la réforme en 1586 et l'Angleterre en 1752, le 3-14 septembre.

L'omission de dix jours reporte ainsi le véritable anniversaire de la découverte de l'Amérique au 21 octobre, puisque le Soleil revient au bout de quatre cents révolutions à la même place dans les cieux et poursuit le même cours.

Les astronomes font cependant remarquer que deux dates peuvent également être choisies.

La durée de l'année sidérale en jours moyens est, en effet, de 365 jours 25637 ou 365 jours 6 heures 9 minutes 10″37 et surpasse par conséquent l'année tropique de 20 minutes 18″77.

D'autre part, le temps que le Soleil, dans son mouvement apparent autour de la Terre, emploie pour revenir exactement au même point de son orbite est l'année anomalistique, — du mot anomalie qui signifie inégalité, — on sait que les perturbations planétaires font varier les éléments des orbites. L'année anomalistique exprimée en jours moyens est de 365 jours 259709 ou 365 jours 6 heures 13 minutes 58″8.

Si l'on calcule par année sidérale, le quatrième centenaire de la découverte de l'Amérique tombe le soir du 26 octobre en Amérique, le matin du 27 octobre en Europe. Si l'on compte par année anomalistique, cet anniversaire tombe le 28 octobre.

En tous cas, et quelle que soit la méthode de calcul, le 12 octobre ne saurait correspondre à la date du quatrième centenaire. Il est étonnant qu'après s'être occupé si longtemps de cet anniversaire, personne ne se soit aperçu de cette erreur assez grossière.

B. DEPÉAGE.

Le Gérant : H. Dutertre.

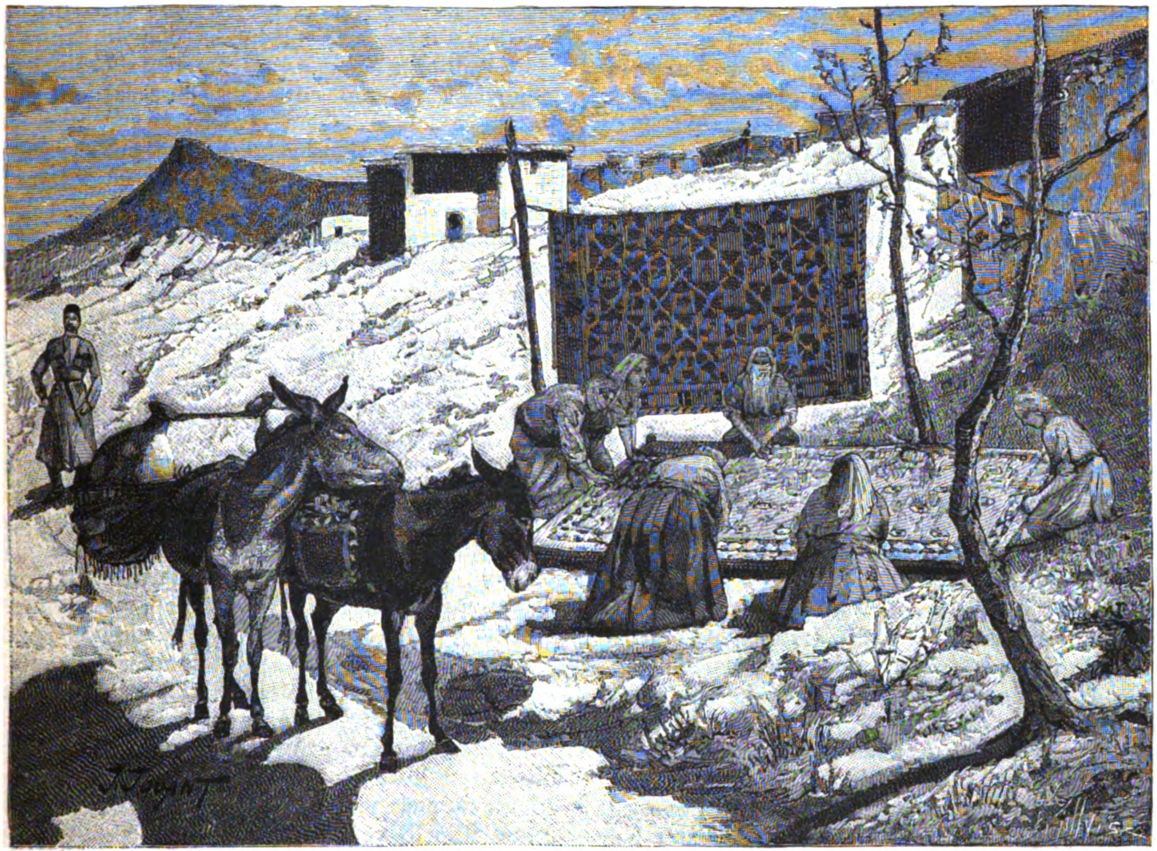
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

LES INDUSTRIES EXOTIQUES

—

LES TAPIS D'ORIENT

Parmi les bazars si pittoresquement accumulés sur la place Maïdan-i-Sebz, à Téhéran, le plus intéressant peut-être est celui des tapis. Il y a là des spécimens de tous les dessins, de toutes les formes, pour tous les goûts et pour toutes les bourses : des feutres grossiers ou veloutés du Turkestan ; des tapis de Hérat, dont les plus précieux étalent des palmes multicolores sur un fond blanc ; d'autres, de Khoï, dans des nuances combinées avec art ; d'autres tissés à Hamadan et rappelant souvent les dispositions de nos tapisseries européennes ; des tentures de Kirmanshah, à losanges rouges et bleus. Les fameux « guldouzis », en mosaïque, tissés à Recht, et présentant un étincelant et merveilleux fouillis d'arabesques, de fleurs, de fruits et d'animaux fantastiques, sont empilés à côté des carpettes du Daghestan, dont les dessins capricieux s'enlèvent sur champ crème.



Les tapis d'orient. — La *tonte* en Caucasie.

Malgré leur ressemblance apparente, ces produits de l'industrie persane, ottomane ou caucasienne diffèrent sensiblement, tant au point de vue de la valeur qu'au point de vue de la beauté et de la solidité.

En Perse, on compte de nombreuses fabriques, notamment à Khorassan, Turcoman, Kirman, Kashan et Hamadan. Les tapis de grandes dimensions se font dans la province de Faraban, où sont réunis plus de vingt-cinq mille ouvriers, hommes, femmes ou enfants, gagnant de 0 fr. 50 à 1 franc par jour à tisser 0m,25 d'une étoffe large de 0m,60. Ceux de petites dimensions, plus fins, plus souples, plus riches de composition et de coloris, sont employés pour les meubles de luxe et coûtent très cher ; on les façonne dans le Kurdistan. Ceux de qualité inférieure et de prix modérés viennent de Khorassan, où sont occupés trente mille ouvriers.

Les tapis de feutre — très remarquables comme qualité et dont les dessins imitent la broderie — sont fabriqués à Ispahan et à Yard ; les plus minces, de qualité inférieure, à Hamadan. Les velours qui entrent à Kashan dans la fabrication des tapis brodés d'or, d'argent, de soie et de perles donnent de l'ouvrage à un certain nombre d'ouvrières très habiles et travaillant chez elles.

Nous ne parlerons ni des tapis de Kairouan, fort estimés, ni des tapis turcs dits de Smyrne et fabriqués en Anatolie, à Gheurdes, Ouschak et Koula, où les procédés de fabrication sont analogues à ceux des tapis de la Savonnerie aux Gobelins faits avec des métiers posés verticalement, et semblent s'immobiliser dans le style persan. S'ils servent beaucoup encore, en Turquie et en Égypte, à l'ameublement des palais, leur production a beaucoup diminué depuis que les acheteurs étrangers préfèrent les carpettes du Daghestan. Naguère cependant l'Angleterre achetait annuellement 53,000 mètres carrés de tapis de Smyrne, la France 22,000 et l'Amérique 16,000.

Il n'entre pas un atome de fil ou de coton dans les tapis d'Orient et la laine est nouée brin à brin; il en résulte qu'en la foulant aux pieds on ne fait que serrer le nœud et ajouter ainsi à la solidité du tissu. En outre, comme la laine en est très longue, lorsqu'une ou deux générations ont passé dessus, la suivante les envoie à la tonte et se procure ainsi des tapis encore fort bons et dont un Européen ne soupçonnerait point l'antiquité. Ces tapis sont chauds, moelleux, durables; peu importe à ceux qui les font que les teintes soient plates et que les compositions reproduisent à peu près toujours les mêmes fleurs grossières, les mêmes rayures, grecques, arabesques, losanges et carrés, sans feuillage, sans nature morte ou vivante.

Dans le Daghestan, « pays de montagnes », situé le long de la mer Caspienne, les femmes qui confectionnent les tapis sont affublées d'une simple robe et d'une camisole; elles ont la tête presque entièrement voilée par un mouchoir.

Le tissage se fait principalement dans les environs de Koumoukh, depuis la rive droite du Térek jusqu'à Derbant. Dans les dessins, assez originaux malgré leur simplicité, se marient assez volontiers le rouge, le jaune et le bleu. Le fil des écheveaux ou fuseaux une fois enroulé sur les bobines des métiers, on assemble — parallèlement, sous la même tension et la même longueur — les fils destinés à former la chaîne du tissu, qui s'étendra dans le sens de la longueur de la pièce pendant que la trame sera passée en largeur. Pour rendre les fils plus solides et faciliter les glissements, on les enduit de colle animale; des brosses enlèvent l'excédent de colle.

Quand les fils qui doivent composer la trame ont été ainsi préparés et mouillés afin d'augmenter leur flexibilité, les fils de la chaîne sont fixés aux lisses qui les feront mouvoir, et il est procédé à la mise en carte du dessin, qui guidera le tisseur à la fois pour les contours et pour le coloris de l'œuvre qu'il exécute. Enfin, l'ouvrier perce des trous dans des cartons correspondant aux diverses nuances employées; il assemble ces cartons et termine par le colletage et le pendage. Grâce aux progrès réalisés par le métier Jacquard, le tisseur n'a plus qu'à veiller à la bonne exécution du tissu, sans se préoccuper de la combinaison des fils multicolores.

Les métiers des tisseurs caucasiens sont de haute lisse et fournissent des tapis veloutés analogues à ceux de la Savonnerie (Gobelins). Ils se composent de deux montants parallèles, reliés par des cylindres sur lesquels s'enroule le tissu fabriqué. Les fils de la chaîne, étant mobiles, sont maintenus ouverts par un petit morceau de bois, et la navette peut passer facilement, emportant le fil de la trame. Afin d'égaliser la laine, les ouvrières tondent le tapis achevé, et ce travail de la « tonte » — que représente notre gravure — peut être renouvelé plusieurs fois pour le même tissu, afin d'en raviver les couleurs; les ciseaux sont parfois remplacés par la tondeuse mécanique. Des tapis du Daghestan datant d'un siècle et usés jusqu'à la corde n'ont rien perdu de leur coloris ni de leur solidité.

Les Algériens fabriquent sous la tente, particulièrement aux environs de Mascara et de Constantine, quatre sortes de tapis : la serbia, ou tapis moquette; le guetif, à longs poils; le bambol, simple tissu croisé, mais très solide; le métrah, à poils ras. Le prix de ces tapis varie suivant le cours des laines et on en voit assez peu dans le commerce. Les métiers employés consistent en quatre perches dont deux sont posées verticalement et deux horizontalement. La trame est étendue sur ces dernières et le tissu se fait à l'aide d'une navette grossière, appelée « retab ». Les femmes arabes lavent, cardent, peignent et filent elles-mêmes la laine des tapis. Les fils sont teints par des teinturiers juifs qui ont presque le monopole de ce travail.

Un ouvrier spécial compose ensuite le dessin et tisse avec l'aide des femmes de la famille; son industrie, qu'il porte de douar en douar, lui rapporte environ 10 francs par mètre de tapis de 2^{m},50 de large et l'hospitalité du chef de la tente.

Si ces tapis n'ont point la réputation de ceux de l'Orient, cela tient à ce qu'il n'y a aucun centre manufacturier, aucune direction et à ce que ces produits n'ont pas la beauté, l'originalité, la solidité de couleurs et de teinture des tapis turcs et persans. Peut-être quelque jour, d'une École professionnelle spéciale à l'Algérie sortira-t-il quelques jeunes ouvriers et ouvrières sachant fabriquer les tapis à points noués et brodés à l'aiguille; les métiers sont simples, les modèles abondent; des contremaîtres se recruteraient sans peine; une teinturerie ne coûterait guère à installer, car la gamme des couleurs, en Orient, est peu étendue et les laines d'Algérie sont fermes et brillantes.

Une industrie aussi simple peut prendre des développements rapides et rendre de très grands services dans notre colonie.

En ce qui concerne les tapis actuellement fabriqués par le commerce en Perse, il faut avouer que comme ceux du Tékieh, depuis la découverte des couleurs à base d'aniline, les teintures et les broderies persanes ont perdu de leur solidité et de leur beauté. Un moyen de s'en assurer est de passer un linge mouillé sur la teinte suspecte : tout article laissant une tache sur le linge doit être rejeté.

Chaque tapis porte le nom de la province dans laquelle il est fabriqué. Les variétés les plus estimées, où il entre plus ou moins de soie, et que l'on transforme en portières, sont celles du Turkestan, surtout les anciennes, dont les tons admirables et fondus par le temps sont encore très brillants.

B. DEPÉAGE.

L'ALIMENTATION

—

Les Pêches maritimes en Norvège

En Norvège, le blé ne pousse, et encore, maigre et rare, que dans la moitié méridionale du pays ; au nord, on n'a plus que du seigle, de l'orge, de l'avoine, qui n'arrivent pas tous les ans à maturité. Les belles prairies, les vastes pâturages, les nombreux troupeaux de vaches, l'abondance et l'excellence du lait, d'autre part, l'exploitation des forêts de sapins, n'apportent qu'une compensation bien insuffisante à la grande pauvreté agricole du pays.

Ne pouvant vivre de la terre, le Norvégien est descendu vers la côte : il est devenu marin et pêcheur. Sa marine occupe une place très honorable parmi les flottes commerciales européennes, et, pour l'importance des pêches, la Norvège vient en première ligne, à côté de l'Angleterre, si l'on tient compte de la faible valeur numérique de sa population : deux millions d'habitants à peine.

C'est que, si la terre est ingrate, les eaux scandinaves sont d'une extrême fécondité : la morue, le hareng, le saumon, le homard, y pullulent. Le courage au travail, la résolution et l'endurance du pêcheur norvégien ont su mettre en pleine valeur ces richesses, malgré la rudesse du labeur et la triste âpreté du climat.

Le long des côtes de Norvège, à petite distance, s'égrène un long chapelet d'îlots que termine vers le nord le groupe plus important des îles Loffoden. En dedans de ce barrage, qui reçoit et brise le choc des puissantes lames du large, la mer est plus tranquille, et les faibles embarcations de pêche peuvent s'y aventurer. Quand la morue est signalée dans les eaux norvégiennes, les bateaux sortent par milliers de toutes les anfractuosités de la côte et gagnent, pour la plupart, le *Vestfjord*, golfe profond qui se développe sur 200 kilomètres à peu près entre les îles Loffoden et le continent.

C'est dans les premiers mois de l'année que les pêcheurs de morue font leur campagne. A ce moment, la Baltique et souvent la mer du Nord sont prises par les glaces ; mais les eaux norvégiennes et le Vestfjord, réchauffés par une branche du Gulf-Stream, demeurent libres, malgré leur latitude bien plus élevée.

Environ 40,000 pêcheurs vont chaque hiver tenter la fortune autour des Loffoden : d'un cœur intrépide, ils affrontent les brumes sombres, les longues et froides nuits, les vents glacés et les tempêtes de neige, les privations et les plus rudes fatigues : « Admirables d'endurance et d'énergie, dit M. Berthoule, fiers et dignes fils des Vikings, qui jadis commandaient ces mers, et de ces aventureux navigateurs qui découvraient l'Amérique plusieurs siècles avant Colomb. »

Au total, soit dans le Vestfjord, soit sur les autres points de la côte et aux divers moments de l'année, la pêche de la morue occupait en 1890 (statistique norvégienne) 89,000 hommes et 16,000 à 17,000 bateaux. Comme terme de comparaison, rappelons que les armements français pour la morue n'embarquent pas plus de 10,000 marins.

Les bateaux sont montés par 3 à 5 hommes ; leur pêche journalière moyenne est de 2 à 300 morues ; ils arrivent parfois à 6 ou 700. L'importance de la pêche annuelle est assez variable, mais depuis 1885 elle n'est pas descendue au-dessous de 49,000,000 de pièces, et s'est élevée en 1886 jusqu'à 73,000,000 de morues. Quant à la valeur marchande de la pêche, elle ne correspond pas toujours, on le comprend, au nombre et au poids des poissons pêchés : pour la même période, elle a varié de 11,000,000 de francs en 1887, à 21,500,000 francs en 1889, précisément l'année qui donna le plus petit nombre de pièces. Ces chiffres, fournis par M. Berthoule, mentionnent sans doute les sommes payées aux pêcheurs, car la pêche de la morue représente, pour l'ensemble du pays norvégien, une valeur beaucoup plus élevée.

Le grand marché de la morue est Bergen, qui expédie le poisson, frais ou conservé sous diverses formes, vers les autres pays scandinaves, vers l'Angleterre, l'Allemagne et la Russie. La rogue, c'est-à-dire les œufs de morue, est dirigée presque en totalité vers les petits ports français de l'Atlantique, où on l'utilise comme appât dans la pêche à la sardine : en 1890, nous en avons reçu 78,000 hectolitres, qui nous ont coûté plus de 1,000,000 de francs.

Le hareng vient en deuxième ligne dans les grandes pêches norvégiennes ; mais les quantités pêchées varient dans d'énormes proportions : durant quelques campagnes, il se montre en masses compactes, et les pêches sont d'une abondance prodigieuse ; puis, sans raison apparente, il fait presque défaut pendant des périodes quelquefois très longues. Ainsi, de 1806 à 1877, le hareng avait presque complètement disparu sur une grande partie de la côte. En 1879 et en 1880, on n'en prenait pas plus de 26,000 tonnes. A partir de 1881, le produit de la pêche croît rapidement, pour monter, en 1888, jusqu'à 1,100,000 tonnes ; quarante-deux fois le chiffre de 1880. Actuellement, la pêche du hareng est de nouveau en décroissance. En 1890, 30,000 marins ont été occupés à cette pêche.

La baleine, impitoyablement pourchassée, est en voie de disparition ; néanmoins, M. Berthoule en a pu voir plus d'une fois jusqu'à 6 ou 7 réunies, et les vapeurs armés pour leur chasse en 1891 en ramenaient assez régulièrement 2 chaque jour. Les armateurs considéraient la campagne comme excellente.

En 1886, on avait pris 1,269 baleines sur la côte norvégienne. Ce nombre diminuait régulièrement les années suivantes, pour s'abaisser jusqu'à 635 en 1889. Dans vingt ans, on n'en prendra peut-être plus du tout.

Le saumon pullule dans les fjords norvégiens ; des fjords ; il pénètre dans les rivières pour aller frayer, et il y est l'objet d'une telle destruction que, malgré son extrême abondance actuelle, on a jugé nécessaire et prudent de le protéger par quelques règlements de pêche et de favoriser sa multiplication dans plusieurs établissements de pisciculture. Notre compatriote le Dr Peytoureau, qui les a visités dernièrement, les cite comme des modèles du genre. Le saumon abonde également dans les grands lacs suédois Wetter et Wener.

Par l'exportation seule, les pêcheries de Norvège représentent pour le commerce de ce pays une valeur de 70,000,000 de francs, qui équivaut, dit M. Berthoule, aux deux tiers du rendement des pêches maritimes françaises. E. LALANNE.

SCIENCE INDUSTRIELLE

—

LA PHOTOTYPOGRAPHIE

SUITE ET FIN (1)

La troisième opération de la phototypographie, consistant à imprimer le phototype sur métal, est celle que l'on cherche le plus à améliorer. On avance bien peu dans ces recherches. Presque tous les phototypographes conservent encore à l'heure actuelle l'ancien procédé de copie directe par le bitume de Judée, bien qu'il donne peu de finesses et qu'il présente de nombreux inconvénients par la lenteur qu'il met à s'impressionner. Le bitume de Judée, que l'on doit employer, est préalablement lavé à l'éther afin de le débarrasser, au mieux du possible, des impuretés qui le recouvrent. Puis on dissout environ 8 parties de ce bitume épuré, dans un mélange à parties égales de térébenthine et de chloroforme. Il est bon de filtrer cette dissolution, à plusieurs reprises, en se servant d'un appareil à déplacement, destiné à empêcher l'évaporation de la liqueur et par conséquent sa trop grande concentration.

La phototypographie. — *Orage montant.* (Phototype de l'auteur.)

Le métal généralement employé est le zinc, plané en feuilles de minime épaisseur. On enduit ces feuilles de la solution bitumineuse, de la même façon qu'on collodionnait jadis les plaques destinées à la sensibilisation. On sèche, en évitant la tombée des poussières de l'air ambiant. Le bitume de Judée étant impressionnable à la lumière solaire, il va de soi que ces diverses manipulations doivent être opérées dans le laboratoire obscur.

Au bout d'une heure environ, la dessiccation se trouve complète. L'on recouvre alors la plaque avec le phototype phototypographique, enlevé de son support de verre et retourné, l'on serre dans le châssis-presse, et l'on expose au grand jour le tout, comme s'il s'agissait de la simple insolation d'un phototype ordinaire sur papier sensibilisé. L'exposition, par un beau jour clair ou sous un soleil voilé, ne demande pas moins d'une couple d'heures. Plutôt plus que moins. A défaut de soleil, pendant les jours courts et sombres de l'hiver, on peut employer la lumière électrique qui donne des copies parfaites. Beaucoup de praticiens emploient même toujours ce genre de lumière, y trouvant leur compte par son intensité pour ainsi dire invariable. Le temps de pose est en effet, dans l'espèce, difficilement appréciable. Une bonne pratique consiste à se servir de témoins. Ce sont de petits fragments de zinc préparés en même temps que les plaques, exposés dans les mêmes conditions qu'elles, et qui servent à se rendre compte du moment où le bitume est devenu insoluble, qualité que doit présenter le bitume de Judée fortement impressionné par la lumière, et qui constitue la base même du procédé.

---

(1) Voir le n° 255.

Dans une communication faite récemment à la Société de photographie belge, section de Bruxelles, M. A. Colens a indiqué le moyen qu'il emploie pour rendre le bitume de Judée plus impressionnable. Ce moyen consiste à allier le bitume de Judée à du bichromate de potasse et à de l'encre grasse. D'après lui, ce procédé qu'il nomme : *bitume-bichromaté* serait le moins cher et le plus rapide, attendu qu'il ne demanderait que trois à cinq minutes d'exposition sans soleil.

M. Valenta, poursuivant des études dans ce sens, déclare que l'on peut augmenter beaucoup la sensibilité du bitume de Judée par la sulfuration. Dans la *Photographische correspondenz*, il indique ainsi le procédé à suivre : faire dissoudre 12 grammes de soufre en fleur dans 100 grammes de pseudocumène brut du commerce, dont le point d'ébullition est environ 170°; ajouter 100 grammes d'asphalte brut de Syrie ; faire bouillir pendant trois ou quatre heures dans un appareil muni d'un réfrigérant à reflux. Enlever alors le cumène par distillation, sans pousser jusqu'à sec. Le résidu noir obtenu, assez semblable à de la poix, est dissous dans vingt-cinq fois son poids de benzine et forme la liqueur destinée à enduire le zinc.

La phototypographie. — « *Maintenant nous allons jouer pour mesdemoiselles les poupées.* » (Phototype de l'auteur.

Lorsque le temps d'insolation est jugé suffisant pour avoir fourni une bonne impression, on enlève la feuille de zinc du châssis-presse et on procède au développement de l'image. Il se fait à l'essence de térébenthine, en promenant sur la surface du bitume de Judée un tampon de ouate ou un large blaireau imprégné de cette substance. Le bitume qui n'a pas été impressionné se dissout, le dessin apparaît petit à petit pour se détacher complètement en brun sur le fond brillant du métal et sous la forme de points plus ou moins rapprochés. L'examen des photographies gravées que nous donnons à l'appui de cet article, vous en diront plus qu'une longue description.

Cette image sur métal obtenue, nous passons à la quatrième opération, c'est-à-dire au travail de la morsure et ses réserves. Il demande beaucoup de pratique et de goût. Le bitume impressionné restant inattaquable à l'acide, les parties de métal mises à découvert seront seules enlevées et constitueront les blancs de l'épreuve typographique. A moins de très grands blancs à obtenir, on donne à la plaque trois morsures marquantes. D'ailleurs, suivant le sujet, la plaque exige un creux plus ou moins profond.

Dans le cas de blancs larges et nombreux, ce creux doit être très accentué, la matière gélatineuse du rouleau typographique s'affaisse toujours un peu dans l'opération de l'encrage, et encrerait le fond des creux s'ils n'étaient que de minime importance. Inversement, ce même rouleau passant sur une gravure dont les détails sont très abondants, n'a pas le temps de s'affaisser et n'encre pas des creux bien moins profonds que dans le cas précédent.

Sitôt l'image développée, on la gomme avec une solution aqueuse de gomme arabique, de façon qu'elle pénètre bien dans les pores du métal et rende les parties mises à nu absolument réfractaires à l'encre grasse, dont on enduit l'image aussitôt après. Ce premier encrage se fait généralement au moyen d'un pinceau, et dès qu'il est terminé on recouvre le tout de bitume de Judée pour consolider l'encre contre l'action de l'acide.

Ainsi préparée, la plaque est plongée dans une cuvette contenant de l'eau additionnée d'acide azotique, qui attaque le métal nu et produit un azotate de zinc qui se fixe sur le fond de l'image. Il va donc de toute nécessité de débarrasser les blancs de l'image de ce sel, au fur et à mesure qu'il se produit. Pour obtenir ce résultat, les cuvettes sont constamment maintenues en mouvement. De cette façon, l'action de l'acide s'effectue franchement sur le fond des creux, alors que, si on laissait le dépôt d'azotate s'effectuer, elle agirait sur les côtés du trait et porterait préjudice à l'image elle-même. De temps en temps, la plaque est retirée de la cuvette pour surveiller la marche de la morsure. Lorsque le creux devient sensible à l'ongle, la morsure est arrêtée. On sèche la plaque, on l'encre à nouveau et on la remet dans une autre cuvette d'eau acidulée, jusqu'à ce que le creux soit jugé suffisant. Cette nouvelle morsure est suivie d'un second lavage, d'un séchage, et d'un chauffage au feu. Cette seconde opération fait couler l'encre sur les parois des traits de l'image mis en relief, et forme un enduit protecteur contre les morsures subséquentes. C'est indispensable. Autrement, toutes les demi-teintes se mordraient également, on *ouvrirait* trop les traits et l'effet du sujet se trouverait détruit.

Pour obtenir de belles épreuves rendant bien le modelé et l'aspect de l'original, il faut qu'il y ait dans l'atelier du phototypographe un véritable artiste dessinateur ou peintre, suivant avec art cette succession de morsures, sachant faire les retouches et les réserves voulues pour que la plaque remise au bain ne se creuse que là où il est nécessaire pour le plus grand bien de l'épreuve à obtenir.

Après avoir subi ces différentes morsures, les clichés se trouvent pour ainsi dire par gradins. On en abat les talus par une morsure supplémentaire, faite après un encrage d'encre très solide, étendue avec un rouleau dur. On recommence cette opération pour enlever les bavures et les quelques irrégularités qui auraient pu se produire. Du soin de cette dernière opération, dépend la bonne exécution du cliché.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

LA MACHINERIE THÉATRALE

—

L'OPÉRA DE PARIS

LES DESSOUS

Le théâtre de l'Opéra de Paris est, comme surface couverte, le plus grand théâtre du monde. Il est intéressant, à cet égard, de comparer les différents chiffres cités par M. Ch. Garnier dans le volume qu'il a consacré à son œuvre.

L'espace accordé à la machinerie est en rapport avec les vastes dimensions de ce théâtre. Cependant, on rencontre à l'étranger des scènes plus spacieuses, et surtout plus profondes. Toutefois, les différences ne sont pas considérables. Elles portent sur la profondeur, nous le répétons ; mais cette dimension ne laisse pas que d'être très respectable à l'Opéra de Paris (26 mètres du mur de cadre au lointain, dans œuvre) ; elle permet de réaliser toutes les magnificences possibles de la mise en scène la plus compliquée, et sous ce rapport, l'Opéra de Paris a acquis, de longue date, une supériorité que ses rivaux de l'étranger ne songent pas à mettre en doute.

Après avoir étudié la machinerie d'un théâtre de moyen ordre (voir les numéros précédents de la *Science Illustrée*), il nous restait à montrer au lecteur comment on avait pourvu sur une scène importante aux multiples et complexes exigences de la mécanique théâtrale.

L'Opéra de Paris offre, de plus, cet attrait spécial, que l'ossature de sa machinerie est métallique. L'ensemble ne se prête pas au démontage et au remontage rapide des machineries en bois de l'ancien système, mais ce désavantage est compensé par une rigidité plus grande, et par des garanties de sécurité contre l'incendie.

Au reste, le principe de la machinerie est demeuré identique à celui des anciens systèmes. Le constructeur a remplacé les organes en bois par des pièces similaires en métal, mais la résistance des matériaux qu'il emploie lui a permis de diminuer le nombre des points d'appui en augmentant les portées. Il n'y a pas eu innovation comme, par exemple, à l'Opéra de Budapest, où les données de l'ancienne machinerie sont absolument rejetées, au profit de l'application d'un moteur spécial, la force hydraulique, qui remplace, pour toutes les manœuvres sans exception, l'emploi des contrepoids. A l'Opéra de Paris, les déplacements de la décoration s'effectuent, comme dans tous les théâtres, par l'action de la gravitation ; M. Garnier avait bien songé à utiliser les ressources puissantes et si maniables de la force hydraulique. Il avait élaboré, avec la collaboration de M. Tresca, un projet qui mobilisait entièrement le plancher de scène, au moyen d'un pont mobile, occupant la superficie totale du théâtre, et dont les quatre angles posaient sur des plateaux de presses hydrauliques. Ce pont se levait et s'abaissait, en entraînant tout ou partie, du plancher supérieur, au moyen d'une série de tiges mobiles, répondant à un sectionnement, que l'on clavetait à une hauteur voulue. Ce pont, ou gril inférieur, avait été calculé pour enlever un poids total de 160 tonnes.

L'incendie de l'Opéra de la rue Le Pelletier, dans la nuit du 28 au 29 octobre 1873, obligea l'éminent architecte à activer les travaux, et l'on revint au système de l'ancienne machinerie, modifié par l'emploi du fer. Il n'est resté du projet primitif qu'une série d'appareils destinés à soulever tous les plans du théâtre entre les levées ; ces appareils sont actionnés par des contrepoids; on n'a pas eu occasion de les utiliser, ce qui est regrettable.

Les services accessoires de l'Opéra sont largement installés. On arrive à la scène par de spacieux escaliers droits, coupés par d'immenses paliers. Les couloirs sont amples et clairs, et ressemblent peu aux dégagements des théâtres ordinaires. Le plancher de la scène est au troisième étage quand on entre par le derrière du théâtre, boulevard Haussmann. Le sol du boulevard Haussmann est en contre-bas de 2^{m},115 au-dessous du sol de la place de l'Opéra. Le niveau du plancher de scène a été disposé à cette hauteur pour ménager une profondeur suffisante aux dessous, qui descendent à 15 mètres. Le sol du dernier dessous est établi au-dessus d'une cuve étanche dont la construction n'a pas été sans présenter de graves difficultés. On sait que les travaux de fouille ont été inondés par une véritable rivière souterraine. L'épuisement nécessita le travail de huit pompes à vapeur d'une force totale de 48 chevaux et dura jour et nuit du 2 mars au 13 octobre 1861. C'était plutôt une nappe souterraine qu'une véritable rivière. On a répété par erreur que le ruisseau de Ménilmontant passait sous l'Opéra. M. Garnier, dans ses fouilles, a constaté que les sables se présentaient dans leur ordre géologique sans traces de remaniement, ni d'alluvions modernes.

Le ruisseau de Ménilmontant, aux premières époques de l'histoire de Paris, se formait à l'endroit où s'ouvre aujourd'hui le boulevard des Filles-du-Calvaire. Il suivait la dépression de terrain, que marquait autrefois la ligne des rues dites Basses-du-Rempart, puis il allait se jeter dans la Seine, au quai de Billy, à l'endroit où s'élève de nos jours la manutention militaire. Ce ruisseau dura jusqu'à l'ouverture des carrières à plâtre. Des éboulements consécutifs crevèrent le sol, et l'eau, par les fissures, se perdit jusqu'à la couche imperméable où elle se mêla à la nappe de la Seine. Le ruisseau de Ménilmontant tari, devint l'égout principal de Paris, égout à ciel ouvert. Il ne fut couvert que vers la fin du XVIIIe siècle.

La scène proprement dite mesure, comme nous l'avons dit, 26 mètres de profondeur, du mur du lointain au mur de cadre. Le cadre a 16^{m},40 d'ouverture ; la largeur totale du plancher mesure 32^{m},30, à l'affleurement des pylônes métalliques qui constituent les cases, où sont rangés les châssis et les parties de décorations en service. L'espace utile du plancher, sans compter le proscenium, compte donc 820 mètres carrés.

Le plancher, comme dans tous les théâtres, est divisé par plans ; les plans se composent : de la rue où glissent les trappes, qui a 1^{m},09 de large, du trappillon ou fausse rue, 0^{m},49, ces deux cotes prises entre les axes de costière, et enfin des costières, où viennent se placer les mâts qui soutiennent les châssis ou coulisses. La costière est un vide de 0^{m},04, tracé transversalement dans le plancher, et qui s'arrête, de chaque côté, au droit des reculées.

L'Opéra compte dix plans. Il y a deux trappillons ou fausses rues par plan, et trois costières.

La pente du plancher est un peu plus rapide que celle des autres théâtres; elle est exactement de 0^{m},492 par mètre et 4 pour 100 est généralement le chiffre adopté; on cite des théâtres qui n'ont que 3. Le léger accroissement qui signale la pente du plancher de l'Opéra aide à la perspective fuyante des décors; elle ne gêne en rien, comme chacun a pu s'en convaincre, les évolutions du corps du ballet.

Au fond de la scène, s'ouvre une vaste baie, communiquant avec un couloir de 6 mètres de large, qui sert de dégagement de la scène, et où l'on repousse les objets encombrants. On y loge actuellement, par exemple, les morceaux du gigantesque escalier du dernier acte de *Salammbô*, un des plus grands praticables, qu'on ait construit au théâtre.

A la baie de communication correspond, dans le même axe, l'ouverture du foyer de la danse; du fond de cette salle à l'avant-scène la distance est de 50 mètres. M. Garnier avait combiné une maquette de décoration, qui utilisait le foyer de la danse et sa profondeur, mais cette décoration n'a pas été réalisée. Il faut ajouter que l'effet d'éloignement serait perdu pour les spectateurs placés sur les côtés de la salle, ou aux étages supérieurs.

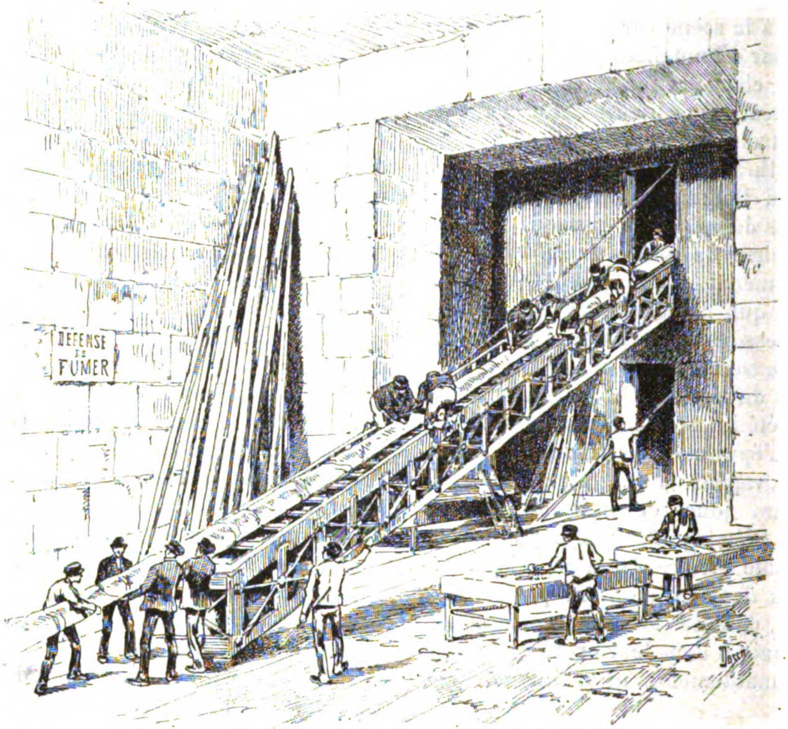
Le plancher est entièrement en bois, seule matière utilisable en la cause. Des surfaces métalliques se prêteraient mal aux évolutions chorégraphiques.

Nous allons d'abord examiner comment le plancher est soutenu. Les dessous comptent cinq étages. La locution « tomber dans le troisième dessous », qui dans l'argot théâtral stigmatise une chute piteuse, doit être augmenté de deux unités à l'Opéra. Le sol du dernier dessous est à l'altitude de 29^{m},30 au-dessus du niveau de la mer; à 6 mètres au-dessous du sol du boulevard Haussmann.

La hauteur générale est, à la face, de 14^{m},42, et au lointain de 15^{m},70. La différence, 1^{m},28, représente la pente du plancher de scène. Les cinq étages de dessous sont de hauteurs inégales; le cinquième dessous compte 3^{m},10; le quatrième 3^{m},40; le troisième 3^{m},83; le deuxième 2^{m},29 et le premier 2^{m},15 sous plafond. Le dessin ci-joint (*fig.* 2) permettra au lecteur de se rendre compte des dispositions adoptées. La vue est prise du côté cour (droite du spectateur). Une rue entière est ouverte, dans toute sa longueur et sa profondeur. La construction des dessous est seule figurée, pour plus de clarté ; car, dans la pratique, les différents étages sont occupés, pour ne pas dire encombrés, par une grande quantité de bâtis et de fermes, qui limitent, de tous côtés, le champ du regard.

Sur le sol du dernier dessous sont alignées des rangées de sabots en fonte, qui portent des colonnes de fonte, par groupe de trois. Entre les groupes est ménagé l'espace des rues; entre les trois colonnes, se trouve l'espace des trappillons ou fausses rues.

Les colonnes portent à leur partie supérieure des consoles, venues à la fonte dans la masse. Ces consoles soutiennent des sablières de $0^m,45$ de hauteur, en tôles cornières. Ces cours de sablières vont des murs de cour aux murs du jardin. La longueur est de $31^m,08$. Cette longueur est divisée en quatre travées seulement. C'est ici qu'éclate la supériorité du fer sur le bois. Une machinerie en bois eût augmenté singulièrement le nombre des points d'appui. Le chiffre de quatre travées eût été porté, au moins, au nombre de douze.



L'Opéra de Paris. — Le chariot des rideaux.

La colonne du quatrième dessous s'établit par un axe en fer forgé sur celle du cinquième; elle supporte également une sablière en tôle avec cornières. La disposition est la même pour le troisième dessous.

A partir du deuxième dessous, les portées sont soulagées par le doublement des travées. Les sablières sont d'un échantillon moins fort.

Au premier dessous, les colonnes sont remplacées par un double potelet, en fer méplat. Entre les deux potelets roulent les chariots, qui reçoivent les mâts où se guindent les châssis de décoration. La sablière est armée d'un rail, où viennent se placer les galets à gorge des chariots. Les potelets sont coiffés d'un fer en U posé à plat, qui, lui-même, porte un chapeau de ferme en chêne. Dans le chapeau de ferme sont ménagées les feuillures où viennent s'appuyer les planchers mobiles des rues et des fausses rues.

(à suivre.) GEORGES MOYNET

RECETTES UTILES

Trempe du fer. — Pour durcir le fer dans toute sa masse on le trempe dans le mélange suivant : on commence par imprégner d'huile de noix de la peau et des sabots de bœuf, puis on les brûle, on les pulvérise et on les mélange avec du sel marin et de la potasse. Sabots de bœuf, 90 pour 100, cuir, 30 pour 100, sel marin, 30 pour 100, potasse, 10 pour 100.

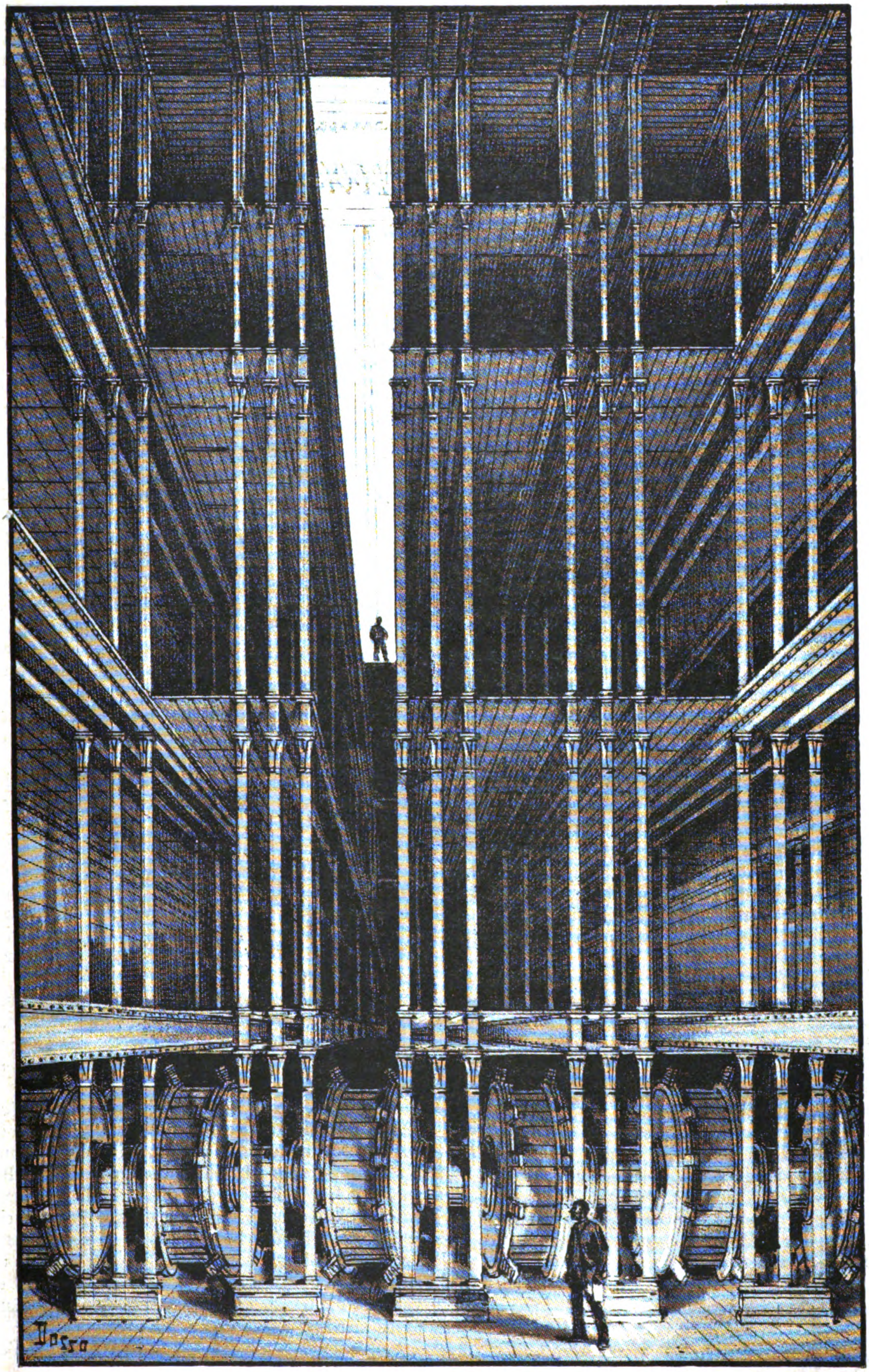
Nettoyage des bijoux de jais. — Voici une méthode très simple pour les nettoyer à peu de frais.

On opérera ce nettoyage avec de la mie de pain. On la réduit en parcelles on l'introduit dans toutes les courbes ou creux du bijou, on frotte quelque peu, on essuie soigneusement avec un petit morceau de flanelle.

Fabrication et trempe des ressorts en spirale. — Lorsque le ressort d'un instrument quelconque vient à se briser, il est beaucoup plus simple d'en faire un soi-même que d'envoyer l'outil chez un fabricant qui le gardera huit jours ou même plus.

Pour faire un ressort de cette espèce, prenez le meilleur fil d'acier que vous puissiez vous procurer, puis choisissez une baguette en fer de la grosseur du ressort à fabriquer. Détrempez alors votre fil, puis attachant ensemble dans un étau le bout de la baguette et le bout du fil, enroulez le fil bien serré et bien égal sur la baguette, jusqu'à ce que vous ayez la longueur voulue pour le ressort. Étirez alors le fil, toujours sur la baguette, pour donner à la spirale la forme et la distance correctes, puis fixez les deux bouts fermement, faites chauffer au rouge l'acier et le fer et trempez dans l'eau froide. Lorsque vous aurez séché le ressort, frottez le tout avec un peu d'huile et promenez la baguette dans la flamme d'une lampe jusqu'à ce que l'huile s'enflamme. Vous aurez ainsi un ressort bien tempéré et très durable.

Tuyaux de conduite en verre. — La maison Wilhelm Senne, à Dresde et à Prague, fabrique des tuyaux de conduite en verre de $0^m,005$ d'épaisseur, protégés par une enveloppe d'asphalte de $0^m,01$, qui peuvent remplacer avantageusement les tuyaux de fonte, de grès, de fer ou de plomb, surtout pour la conduite des gaz et les canalisations servant aux acides.



L'Opéra de Paris. — Les cinq étages des dessous.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE(1)

C'est par l'étude de notre satellite que l'astronomie s'est fondée. En effet, les animaux connaissent probablement tout aussi bien que nous les alternances des jours et des nuits. Mais ce sont les mouvements de la Lune, qu'ils ignorent certainement, qui ont fourni aux hommes la première mesure scientifique du temps.

Les éclipses ont donné aux historiens un moyen certain de fixer la chronologie des événements anciens. C'est ainsi que l'on se rend encore compte de l'année exacte où se sont passés certains combats mémorables, qui forment comme autant de monuments indestructibles, sur la route sanglante que les nations ont parcourue. Quant à la géographie, qui ne sait que sans les observations d'éclipses on aurait ignoré la situation respective des différents lieux de la Terre. Enfin, c'est en comparant la vitesse de la révolution de la Lune à l'intensité absolue de la pesanteur que Newton est arrivé à la conception de l'attraction, et que la mécanique céleste, dont tous les habitants de la Terre ont le droit de s'enorgueillir, a été fondée.

Il n'est donc point étonnant que la découverte d'un nouveau satellite d'une planète aussi belle que Jupiter soit un événement considérable dans les annales de l'astronomie et soit destinée à donner le signal d'une foule de progrès. Au point de vue du volume, l'annexion que vient d'accomplir M. Barnard n'a pas une grande importance; le monde de Jupiter n'a pas beaucoup augmenté à nos yeux. En effet, le troisième satellite, le plus volumineux de ceux que Galilée a découverts, est à peu près de la taille de la planète Mercure; le premier qui vient après possède à peu près le même diamètre que notre Lune, que les deux autres réunis valent bien; mais le nouveau venu est bien petit auprès de ces satellites géants.

Les quatre anciens satellites ont un éclat assez vif pour que certaines personnes aient prétendu les avoir vus tous les quatre à l'œil nu. Ces assertions ont été contestées, mais à tort, au moins pour le troisième, que l'on peut réellement apercevoir sans le secours de la lunette, lorsqu'on possède une vue exceptionnellement perçante.

Il n'en est pas de même du cinquième, dont l'éclat est estimé à celui d'une étoile de treizième grandeur, c'est-à-dire à une valeur lumineuse soixante à quatre-vingts fois moindre. Il faut donc chercher son égal dans le monde des petites planètes qui gravitent entre Jupiter et Mars, et dans lesquelles nous savons que l'on trouve des sphères de quelques kilomètres de rayon.

Même dans les circonstances les plus favorables, on ne pourrait constater sa présence qu'avec l'assistance d'une bonne lunette, d'un pouvoir supérieur à celles que les simples observateurs possèdent ordinairement.

En outre, il est si intimement lié à sa planète qu'il ne s'en écarte jamais d'une distance supérieure à deux ou trois de ses rayons. Il reste presque toujours noyé dans les torrents de lumière que l'astre étincelant par excellence, qu'on peut actuellement admirer dans sa situation d'opposition, verse autour de lui. Il faut le chercher, tout contre ce globe admirable, que Charles Fourier appelait poétiquement le vice-Soleil de notre système planétaire, la seule sœur de la Terre dont les astronomes des autres systèmes stellaires puissent peut-être soupçonner l'existence.

Malgré son extrême habileté, le ciel pur du mont Hamilton, et la magnifique lunette construite à l'aide des libéralités de M. Lick, M. Barnard n'avait jamais aperçu un corps céleste aussi petit, se trouvant dans des conditions aussi détestables pour l'observation. Sa présence lui a été révélée par un de ces hasards providentiels dont Arago aimait à parler, et dont seuls les hommes de génie savent faire usage. Une nuit, pendant qu'il observait un des satellites connus, il s'aperçut que son disque semblait coupé en deux. M. Barnard, élevé à l'école de l'astronomie sérieuse, a pensé que ce phénomène s'expliquait à merveille en supposant qu'un satellite inconnu, beaucoup plus petit que le satellite observé, s'était interposé entre la Terre et lui.

Une fois arrivé à la conception de cette idée, vraie, juste, il a fouillé les environs de Jupiter pour découvrir ce corps opaque qui s'était manifesté par un passage, il est parvenu à le saisir, à déterminer exactement ses coordonnées astronomiques et à calculer son orbite.

Pour se faire une idée de la difficulté d'une observation de cette matière et du mérite de celui qui l'a faite, il suffit de faire remarquer qu'aucun des habiles astronomes qui voient de si belles choses, si menues à la surface de Mars, n'est encore parvenu à vérifier la découverte de M. Barnard au moment où nous écrivons ces lignes.

Ce petit monde tourbillonne, comme nous l'avons dit, tout contre le globe géant qu'il accompagne, et qui l'aspire avec une force incroyable, que l'on peut évaluer à douze cents fois celle que nous exerçons sur notre satellite.

Ce résultat merveilleux est obtenu à l'aide d'une vitesse que l'on peut calculer d'avance à l'aide des lois de Képler et des mouvements déjà connus des autres satellites. L'observation a appris à M. Barnard que la vérification de cette formule fondamentale de l'astronomie moderne est absolue. Le cinquième satellite fait le tour entier de son orbite en un peu plus de dix-sept heures, moins d'un de nos jours... et cependant la longueur de cet orbite est environ la moitié de celle de l'orbite que notre Lune décrit en vingt-neuf jours.

Cette vitesse est énorme, tellement grande qu'elle dépasse celle du mouvement de Jupiter autour du Soleil.

---

(1) Voir le n° 252.

Cette circonstance tout à fait exceptionnelle, complètement inattendue, ne permet guère de considérer ce satellite comme ayant jamais appartenu à Jupiter, lorsqu'il était encore à l'état nébuleux primitif. La théorie de Laplace paraît impuissante pour expliquer la formation de cet atome. On est obligé d'admettre que ce satellite au moins a été ramassé par la planète dont il s'est étourdiment approché. Quelle forme avait-il alors qu'il courait les espaces infinis du firmament? Était-ce un des innombrables astéroïdes qui gravitent entre Mars et Jupiter? Était-ce, au contraire, une comète qui, arrivant des mondes lointains, errant de système en système, de soleil en soleil, et depuis des âges antérieurs peut-être à la formation de la Terre, n'était parvenue à se fixer nulle part?

Cette question, quelque ardue qu'elle paraisse, n'est point insoluble avec les moyens d'investigation que la *Nouvelle mécanique céleste* de M. Tisserand met à la disposition des savants sachant manier les méthodes nouvelles de l'analyse contemporaine, ces procédés abrégés de calcul, qui sont à ceux du XVIII^e siècle ce que les trains express sont au coche dont se contentaient nos arrière-grands-pères!

Du moment où nous constatons que Jupiter peut posséder dans le voisinage immédiat, dans sa petite banlieue, un satellite aussi faible, nous devons admettre que d'autres peuvent tourbillonner à ses côtés. Le cinquième satellite doit avoir bien des frères ignorés, attendant pour être révélés aux habitants de la Terre quelque nouveau Barnard. Quelle mine précieuse, inépuisable peut-être de recherches et d'observations.

Mais il est impossible de ne pas faire une sorte de retour sur nous-mêmes? La Terre n'est-elle pas également accompagnée par des satellites plus voisins et plus petits que la Lune. Enfin, ce qui ne serait pas moins curieux, la Lune, qui suit chacune de nos révolutions, n'a-t-elle pas à son tour des satellites aussi, esclaves d'une esclave, obéissant à un globe qui n'est, lui-même, qu'un esclave du Soleil?

Nous demanderons la permission de nous arrêter ici, et de renvoyer provisoirement le lecteur, à ce que nous avons dit de ces idées singulières dans notre *Histoire de la Lune* que nous avons publiée il y a quelques années à la librairie Jouvet.

W. DE FONVIELLE.

* * *

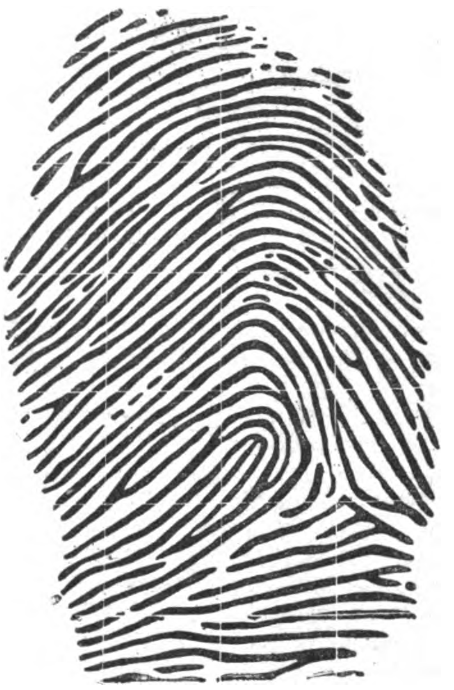
MÉDECINE LÉGALE

LES EMPREINTES DIGITALES

Les lignes de la main servent, en chiromancie, à déterminer le caractère et les habitudes des personnes, à dire le passé, à révéler l'avenir. En médecine légale, ces mêmes lignes servent à établir l'identité des criminels ou des malfaiteurs. Dans de nombreux articles nous avons déjà étudié différents points de médecine légale au sujet des signes qui permettent d'établir l'identité d'un individu, et à plusieurs reprises nous avons dévoilé à nos lecteurs les secrets de la science anthropométrique telle que l'a établie M. le Dr Bertillon.

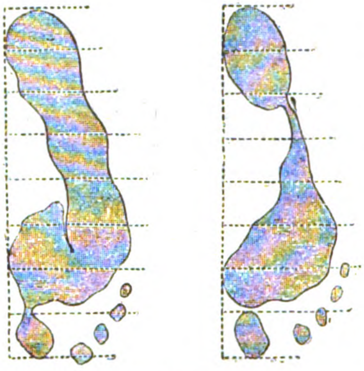
Parmi les photographies des criminels prises au Palais de justice il en est une particulière et qui, au premier abord, peut sembler bizarre, c'est la photographie de la paume de la main dont le cliché va accompagner les autres dans le casier du criminel. Jusqu'à présent cette photographie n'a été qu'un accessoire, servant, en dernier ressort, à assurer l'identité; mais il se pourrait qu'à un moment donné il n'en fût pas de même et que pour établir une identité le Dr Bertillon ne se servît plus que des lignes de la main ou, plus spécialement encore, des lignes des doigts, du pouce en particulier.

Ces lignes, ou éminences papillaires, sont en effet singulièrement constantes pour chaque individu et ne varient pour ainsi dire pas depuis l'enfance jusqu'à l'extrême vieillesse. Une cicatrice même n'introduit point dans leur arrangement une perturbation assez grande pour qu'on ne puisse les reconstituer et les rapprocher du type primitif. Ces empreintes sont absolument faciles à prendre; il suffit de noircir une feuille de papier à la fumée puis d'y appliquer son pouce ou l'extrémité d'un autre doigt, bien franchement, pour avoir une empreinte absolument nette qui donne dans ses moindres détails toutes les crêtes papillaires. Cette empreinte, après fixation, pourrait être jointe à une carte d'identité et servir au même titre qu'une photographie. Il y aurait même avantage, la physionomie d'un individu variant suivant les différentes époques de sa vie, la disposition des empreintes ne changeant pas, comme nous le disions tout à l'heure. Nous avons même à ce sujet une observation exacte, ce sont les deux empreintes du pouce d'Herschell prises à vingt ans d'intervalle. Elles sont absolument semblables, non seulement

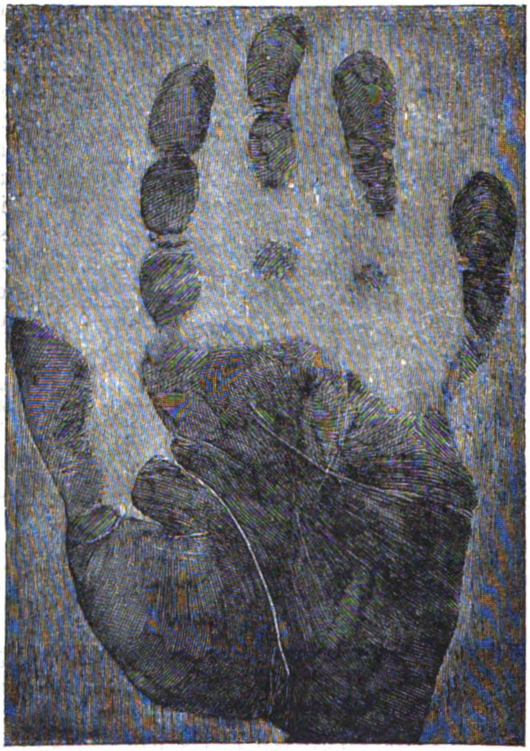

LES EMPREINTES DIGITALES.
La phalangette du pouce.

dans leurs dispositions fondamentales, mais jusque dans leurs moindres détails.

Voilà donc un moyen certain d'identifier un individu; on peut encore aller beaucoup plus loin.



Les empreintes digitales.
Face plantaire des orteils.



Les empreintes digitales.
Main révélée sur une carte.

Supposez qu'à la Préfecture de police, les empreintes digitales des malfaiteurs aient été prises régulièrement puis rangées méthodiquement suivant un ordre de types qui a déjà été esquissé par Galton. Dans chaque type il suffirait ensuite de créer des sous-ordres pour arriver à une classification parfaite analogue à celle qui existe déjà pour les mesures anthropométriques. Vous allez voir que, grâce à ce système, il serait bien peu de récidivistes capables de dérouter les recherches de la police.

Un malfaiteur commet un crime ou un vol, il est forcé, pour arriver à son but, de fracturer un meuble, de saisir quelques objets, dans un secrétaire de déranger quelques papiers. Si ses mains sont ensanglantées on retrouvera leurs traces, des empreintes digitales qui, comparées à celles prises précédemment, dénonceront infailliblement le meurtrier, à la condition bien entendu que ce dernier soit un récidiviste. S'il n'y a pas meurtre, s'il n'y a pas d'empreintes sanglantes on pourra cependant, dans la plupart des cas, retrouver le coupable, et voici comment :

Vous savez tous que sous la peau se trouve un certain nombre de glandes sébacées ou sudoripares dont les produits sont à chaque instant excrétés à la surface, même en dehors de toute sueur, c'est la perspiration. Posez un moment un de vos doigts sur une feuille de papier, vous y laisserez une trace, une empreinte digitale plus ou moins bien marquée suivant que la perspiration sera plus ou moins abondante. C'est cette trace, laissée sur un verre, une vitre, une feuille de papier, qu'il s'agira de retrouver ou de faire apparaître. Le liquide excrété par toutes les glandes est constitué par une grande quantité d'eau contenant des sels et des graisses. L'eau s'évapore bien entendu, mais il reste les sels et les graisses Pour les faire apparaître et les fixer d'une manière durable, il y a bien des procédés. Une solution d'hyposulfite de soude, de nitrate d'argent, des vapeurs d'iode, de l'acide osmique mis en contact avec l'objet soupçonné de porter une empreinte serviront de liquides révélateurs. Cette empreinte sera alors comparée avec la collection de la Préfecture de police.

Dans le cas où le malfaiteur ne serait point un récidiviste, cette empreinte servirait encore à établir d'une façon ferme l'identité d'un individu soupçonné. Point ne serait besoin d'accumuler contre lui les preuves les plus convaincantes, l'empreinte de ses doigts laissée par lui chez sa victime suffirait à le confondre. Vous voyez, par ce court aperçu, que les empreintes digitales ne sont point à dédaigner en médecine légale. Les trois gravures que nous donnons sont faites d'après des photographies empreintes révélées sur une carte au moyen de procédés chimiques.

Les empreintes laissées par les pieds rendent aussi de grands services, mais, dans ce cas, il ne peut plus être question d'empreintes papillaires. Outre que les malfaiteurs sont rarement pieds nus, le poids du corps suffirait pour détruire la finesse des dessins et faire confondre toutes les lignes. Elles sont d'ailleurs bien moins caractéristiques que celles des mains. Les empreintes, dans ce cas, serviront surtout pour reconnaître l'existence et la situation exacte d'une cicatrice de la plante du pied ; elle pourrait aussi révéler une malformation qui suffira parfois pour faire reconnaître le coupable.

Nous avons omis à dessein, dans le cours de cet article, d'autres signes manuels qui servent à identifier les individus, tels que les signes professionnels, en ayant déjà parlé longuement dans un précédent article (1).

ALEXANDRE RAMEAU.

---

(1) Voir *Science illustrée*, tome VIII, page 257.

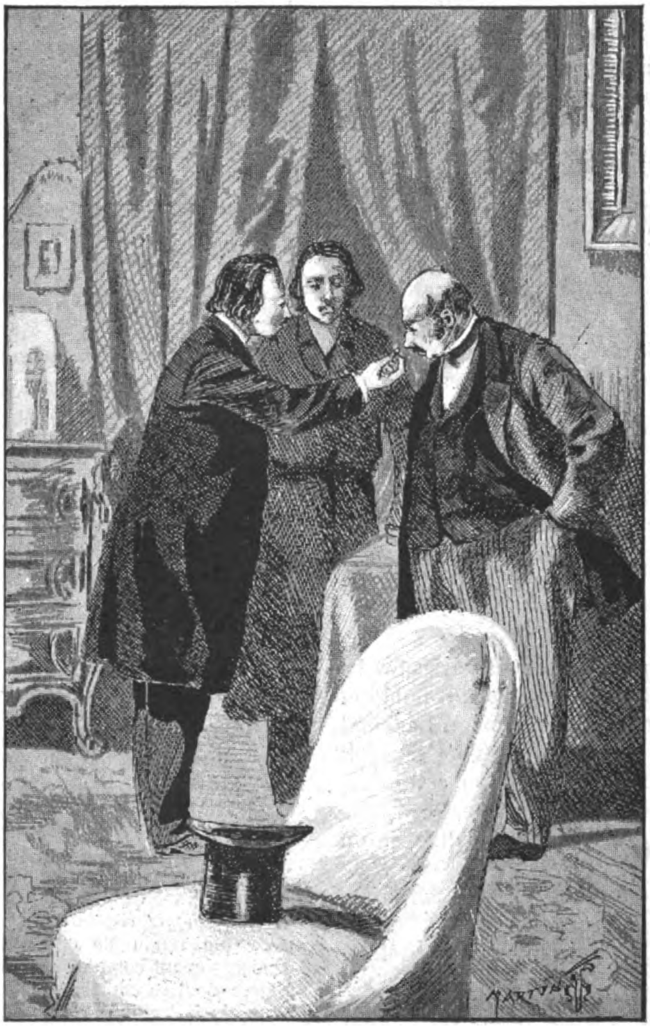
ROMANS SCIENTIFIQUES

LA PERLE NOIRE

SUITE ET FIN (1)

XI

A la vue de ce pâle visage, de ces yeux qui semblaient fermés pour toujours, et de ces deux bras raidis où courait le froid de la mort, Balthazar et Cornélius se précipitèrent au-devant de la civière, prirent la jeune fille dans leurs bras et la transportèrent dans la grande pièce devant le feu, sur un matelas que M. Tricamp eut le soin de faire étendre. Là, ils essayèrent de la ranimer, la réchauffant dans leurs bras, la suppliant et l'appelant comme si elle eût pu les entendre; mais les mains étaient glacées... le cœur ne battait plus. — A voir leur désespoir, il n'est personne qui n'eût senti son cœur se fondre en larmes. Ils lui demandaient pardon, ils s'accusaient! Tout le monde pleurait, car la foule avait envahi la pièce et les entourait. Enfin au milieu de sa douleur, Cornélius eut un éclair de raison et, collant ses lèvres sur celles de Christiane, il se mit à aspirer et expirer fortement, en facilitant avec la main le jeu des poumons. Pendant ce temps, M. Tricamp faisait chauffer des bouteilles de grès, des fers à repasser et tout ce qui pouvait être de même emploi, pour l'appliquer sous les bras et sous les pieds de la jeune fille...



La perle noire. — Cette perle noire que vous m'avez remise. (P. 350, col. 1.)

Il y eut là un terrible moment d'anxiété et de silence!... Les femmes priaient tout bas, les hommes regardaient, le cou tendu...

« Bah! dit quelqu'un, voilà bien du mal pour une voleuse!... »

Balthazar bondit; mais il n'eut rien à faire. On avait déjà jeté l'homme à la porte.

« Elle respire! » s'écria Cornélius haletant.

Ce fut une clameur de joie. Tout le monde croyait au vol; mais à quoi servirait le malheur, si ce n'était à faire plaindre les coupables?

Quelques minutes après, Christiane soupira, et la vie reparut un peu sur ses joues. Un médecin qui arrivait la déclara sauvée et la fit transporter dans sa chambre. Les femmes restées seules avec elle la déshabillèrent et la mirent au lit. Cornélius et Balthazar allaient et venaient, fous de joie, donnant des conseils à travers la porte, demandant ce dont on avait besoin, courant le chercher, et, au milieu de tout cela, se félicitant et se serrant la main. Pour les hommes, ils dissertaient gravement, autour du feu, sur la meilleure façon de ranimer les noyés.

« Monsieur Balthazar, dit M. Tricamp, je vais me retirer avec mes hommes, car la jeune fille n'est pas, aujourd'hui, en état d'être arrêtée...

— Arrêtée! s'écria Balthazar; mais Cornélius ne vous l'a donc pas dit?... Nous connaissons le voleur.

— Le voleur! répliqua M. Tricamp. Et qui donc?...

— Mais le Tonnerre! » dit Balthazar.

M. Tricamp ouvrit des yeux énormes.

« Le Tonnerre?...

— Mais oui, monsieur Tricamp, dit Cornélius un peu railleur, le Tonnerre, ou plutôt la Foudre? Vous appliquez la physiologie à la recherche des crimes; j'applique la physique...

— Et vous me soutiendrez, s'écria M. Tricamp exaspéré, que c'est la Foudre qui a fait tout cela?

— Elle en fait bien d'autres! répliqua Cornélius. Et les clous de fauteuil qu'elle plante dans une glace sans la casser; et la clef qu'elle arrache de sa serrure et qu'elle accroche à son clou; et le papier à cigarettes qu'elle écarte délicatement du bronze mis en fusion; et l'argent qu'elle volatilise à travers les mailles de la bourse qui demeure intacte; et les outils du cordonnier qu'elle pique au plafond et qu'elle aimante si bien, que les aiguilles courent comme des folles après le marteau; et le mur qu'elle déracine et qu'elle porte tout d'une pièce à vingt pas de là; et le joli trou qu'elle a fait à la vitre de Christiane et le papier de tenture qu'elle a si proprement décollé; et ce médaillon dont elle a fondu les deux verres sans que la fleur fût atteinte, pour laisser galamment à notre ami le plus délicieux émail qu'on puisse voir, et, à sa future, un cadeau de noce que nul ouvrier n'aurait su faire; et, enfin, l'or du cadre dont elle a doré tout le crucifix de Christiane?...

---

(1) Voir les nos 245 à 255.

— Allons donc! répliqua M. Tricamp, ce n'est pas possible!... Et le paquet!... ce paquet qu'elle a remis à un homme par la fenêtre!...

— Présent, l'homme! s'écria Petersen, c'était moi!

— Vous?

— Oui, monsieur Tricamp, et le paquet, c'est du linge qu'elle avait préparé pour mes petits enfants qui sont malades!

— Bon, bon, du linge! dit Tricamp exaspéré; mais l'or, mais l'argent, mais les ducats, et les florins, et les autres bijoux; où sont-ils?...

— Parbleu! dit Cornélius en se frappant le front; vous m'y faites penser... »

Il sauta sur la table adossée au mur, et retournant la sonnette par un violent effort :

« Les voilà!... »

Un gros lingot d'or, d'argent et de pierreries tomba de la sonnette avec le battant détaché, le tout fondu et coulé comme sait couler et fondre la Foudre. Le métal en fusion, charriant les pierres fines et les perles, avait suivi le fil conducteur de la sonnette avec cette facilité de transport et cette fantaisie de moyens que l'électricité possède seule et qui tient du prodige et du miracle.

M. Tricamp ramassa le lingot et le considéra avec stupeur.

« Mais enfin, dit-il en se tournant vers Cornélius, qu'est-ce qui vous a mis sur la voie?... »

Cornélius sourit.

« Cette perle noire, monsieur Tricamp, que vous m'avez remise vous-même, en me défiant d'y voir une preuve d'innocence.

— La perle noire!

— Oui, monsieur Tricamp, regardez ce petit point blanc imperceptible... C'est une brûlure! Il n'en faut pas plus à la Providence pour sauver une créature humaine.

— Ma foi, monsieur, dit Tricamp en le saluant, le savant est plus fort que moi, je m'incline... et je vais étudier tout à l'heure la physique et la météorologie... Mais il ne me fallait pas moins que cette preuve pour éloigner de mon esprit un soupçon qui commençait à grandir et que je vous prie de me pardonner... c'est que vous étiez le complice de la demoiselle.

— Enfin, dit Cornélius en riant, ce qui peut vous consoler, c'est que vous ne vous étiez pas trompé sur le sexe : c'était *la Foudre!* »

M. Tricamp se sauva pour ne pas en entendre davantage, suivi de la foule qui voulait colporter l'étrange nouvelle, et Gudule vint annoncer que Christiane allait mieux, qu'elle savait tout, et qu'elle demandait à les voir.

Que dire de cette scène? Balthazar riait, Cornélius pleurait; Christiane, à qui l'on défendait de parler, riait et pleurait.

« Ma petite Christiane, dit Balthazar, à genoux près du lit, si tu ne veux pas me chagriner, ne refuse pas le cadeau que je vais te faire. »

Et il déposa sur le lit le lingot d'or, d'argent et de pierreries.

Christiane fit le geste de refuser.

« Oh! dit vivement Balthazar en lui fermant la bouche, il te faut bien une dot...

— ... Si vous voulez de moi pour mari?... » ajouta Cornélius.

Christiane ne répondit rien; mais elle regarda d'un œil humide le bon savant qui lui avait rendu l'honneur et la vie... Et je vous assure, moi qui étais là, que ce regard ne voulait pas dire : Non!

FIN

VICTORIEN SARDOU.
de l'Académie Française.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 3 octobre 1892.

— *Physiologie animale.* M. Marey présente une note sur deux appareils au moyen desquels il est parvenu : 1° à obtenir l'image des différentes formes de l'oreillette et du ventricule dans la fonction du cœur; 2° à rendre apparentes les pulsations de cet organe. Ce second résultat n'est qu'une partie d'un plan plus vaste que M. Marey se propose de réaliser, à savoir la mise en évidence de tous les mouvements physiologiques inaccessibles à la vue.

— *Physiologie végétale.* M. Duchartre demande l'insertion au compte rendu de quelques observations de M. Gaston Bonnier, venant compléter ses précédentes recherches sur la manière dont se comporte la végétation à la lumière électrique. Sous l'action continue de cette lumière pendant sept mois, certaines plantes ont accusé une augmentation de chlorophylle — principe qui colore les plantes en vert — puis n'ont pas tardé à dépérir; certaines autres ont continué à se développer comme à la lumière normale, mais leurs feuilles se sont déformées au point de devenir méconnaissables.

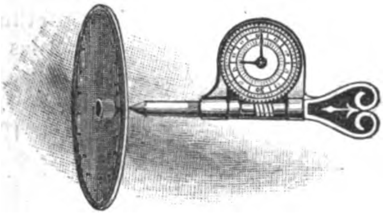
M. Dehérain fait observer que des expériences de cette nature ne sauraient être très concluantes. Celles qu'il a faites personnellement ne lui ont pas donné les mêmes résultats. Elles lui ont servi, néanmoins, à constater qu'il n'y a rien à attendre de la lumière électrique pour cultiver la végétation des plantes de serres. C'est à tort, suivant lui, qu'on a un moment espéré réaliser ce progrès dans la culture des primeurs. La lumière électrique agit surtout par les radiations droites du spectre, dont l'action bienfaisante est presque nulle.

M. Berthelot fait de nouveau ressortir l'état actuel de nos connaissances sur les différentes espèces de lumières. Au point de vue physique, elles ne sont pas encore définies. Il est donc prématuré de comparer la lumière électrique à la lumière solaire.

M. de Lacaze-Duthiers appuie cette observation; il fait remarquer que la chaleur doit aussi exercer une influence. Il parle à ce propos de l'actinie qui, le jour, se cache dans le sable et n'en sort que la nuit. Ce petit animal, espèce de polype auquel ses belles couleurs ont valu le nom d'anémone de mer, se ferme sous l'action des rayons solaires; il reste, au contraire, épanoui, quelque intense que soit la lumière électrique qui l'éclaire. L'actinie accuse une légère contraction de ses tentacules lorsqu'un rayon de chaleur vient se joindre à ceux de la lumière électrique, mais cette contraction ne persiste pas. Cette expérience semble, en effet, concluante pour différencier les deux lumières et faire douter de l'identité de leur action sur les végétaux, que cette action soit continue ou discontinue.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Un métronome. — Ce petit instrument est fort exact et peut se substituer fort avantageusement au ruban qui sert ordinairement aux ingénieurs pour mesurer les distances. Il consiste en une fine roue ayant $0^{m},20$ de circonférence, montée sur un axe qui tourne avec elle. Cet axe porte une vis sans fin qui actionne un compteur. Quand on fait reculer la roue sur la longueur à mesurer, le nombre de révolutions qu'elle fait est enregistré sur le cadran, et il n'y a plus qu'à lire le chiffre sur lequel s'arrête l'aiguille pour connaître la longueur mesurée.



Application de l'électricité a la céramique. — On sait qu'il n'était possible qu'à grands frais, pour la céramique moderne, d'obtenir ces tons si vifs de cuivre enflammé, caractéristiques des anciennes poteries chinoises.

L'électricité, si elle n'en a pas fait retrouver le secret perdu, vient toutefois d'en permettre, par un nouveau procédé, la production facile et peu coûteuse.

Les poteries sont peintes avant la cuisson, et portées ensuite dans un poêle à vapeur, où s'accomplit l'oxydation qui fournit à la porcelaine son ton de flamme recherché. Puis on dépose sur la décoration, par voie galvanique, une couche d'argent, et l'objet est enfin soumis à la température voulue pour acquérir la dureté, le brillant et la vivacité résultant du jeu des couleurs. Le ciseleur et le graveur achèvent l'œuvre.

Dans ces conditions, il se fait une union intime entre l'argent et la porcelaine d'où résulte l'effet cherché.

L'apiculture en France. — Il y a 1,640,000 ruches établies en France. Sur ce chiffre, 1/6 est fourni par la Bretagne, qui possède plus de 285,000 ruches. De nombreux départements de l'Ouest, du Nord et du Centre en possèdent 25 à 30,000. Ce sont les départements de la région méridionale qui se livrent le moins à l'apiculture. Le département de l'Aude arrive le dernier (la Seine excepté) avec 1,900 ruches. Cependant, le Midi est le pays des fleurs par excellence, et pourrait élever facilement de nombreuses colonies d'abeilles.

LES VOYAGEURS CONTEMPORAINS

M. JEAN DYBOWSKI

Parmi les explorateurs qu'a fascinés le mirage du légendaire lac Tchad, M. Jean Dybowski est un des plus jeunes et des plus intrépides.

Né à Paris, d'une famille polonaise réfugiée en France vers 1830, il commença ses études à Charlemagne, pour les poursuivre à Grignon et les achever au Muséum. Son frère est professeur au lycée Louis-le-Grand.

M. Jean Dybowski enseignait lui-même la botanique à l'École agronomique de Grignon, lorsque le ministre de l'Instruction publique le chargea d'explorer le pays des Touaregs dans le sud algérien et d'étudier la question de création d'oasis au Sahara, dans la vallée de l'oued Rir, à Touggourt, Ouargla, El-Goléa, et au Mzab. La hardiesse spontanée avec laquelle fut remplie cette double mission et l'importance des documents rapportés attirèrent l'attention du monde savant sur ce hardi voyageur, qui avait à peine dépassé la trentaine et qu'une troisième mission allait rendre célèbre.

C'est à peine si l'on parlait alors du lac Tchad; mais l'entreprise de Crampel était déjà en voie d'incubation. Quelques mois s'écoulèrent : Crampel partit. Bientôt on offrit à Dybowski de prendre le commandement d'une expédition destinée à le rejoindre et à le soutenir en gardant contact avec nos établissements de l'Oubanghi. C'était aller au-devant des désirs du jeune voyageur, qui accepta avec empressement et s'embarqua à Bordeaux le 10 mars 1891.

Soudain le bruit des désastres des missions Fourneau et Crampel se répandit à Brazzaville : à cette nouvelle, tous les porteurs de l'expédition Dybowski désertèrent, mais son chef avait hâte de reprendre l'œuvre si tragiquement interrompue et de punir les assassins de son malheureux compatriote. Quoique malades et dévorés par les fièvres, les compagnons de Dybowski n'hésitèrent pas à franchir 450 kilomètres, et parvinrent, après un combat terrible, à venger la mort de Crampel. Poursuivant leur marche en avant, ils n'eurent, pendant dix-sept jours, pour toute nourriture que du riz avarié et ne burent que de l'eau croupissante. Il fallut revenir; la maladie était plus forte que la volonté de l'explorateur.

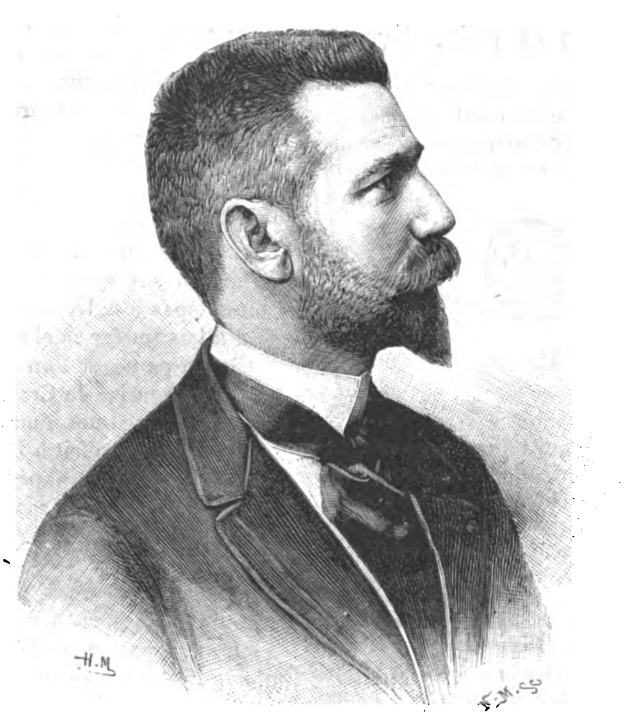
En route, il fut acclamé par les indigènes, créa deux postes nouveaux au nord de Banghi et put conclure une douzaine de traités avantageux avec les principaux chefs noirs.

Le médecin de la station de Banghi l'avait condamné à retourner en France; il dut céder le commandement à M. Maistre : « J'avais quitté la France d'un œil sec, dit-il; il n'en fut pas de même quand je quittai Maistre »

En s'embarquant pour l'Europe, M. Jean Dybowski se félicitait pourtant d'avoir trouvé un intrépide continuateur de l'expédition qui avait pour objectif de relier, sans solution de continuité, le Congo français et le lac Tchad.

Les pays inconnus qu'il a traversés sont aussi peuplés que fertiles; beaucoup de leurs produits sont exploitables, tels que les gommes de toute sorte, l'ivoire, le caoutchouc et le café. On pourrait y constituer des débouchés commerciaux. Le voyageur y a commencé de nombreuses plantations de bananiers et de légumes, afin d'assurer la nourriture aux noirs qui se grouperont autour des stations récemment créées : déjà les indigènes affluent.

Aussi M. Dybowski, croit-il, avec raison, avoir fait œuvre utile, malgré l'indisposition grave qui l'anémiait. Outre d'importants renseignements géographiques et ethnographiques, il a rapporté de précieuses collections de mammifères, d'oiseaux, de reptiles, de mollusques, d'insectes et de plantes, recueillies à Brazzaville, sur les bancs de sable ou les îles du Pool, dans le pays des Batékés, des Bakambas, des Babembis, etc...



M. JEAN DYBOWSKI.

Dans le haut Oubanghi, à travers des peuplades sauvages, il s'arrêtait, insouciant du danger, devant chaque plante, s'agenouillait devant chaque racine; sa boîte de fer-blanc ne désemplissait pas. Il lui arrivait parfois des accidents et des chutes sans gravité, qui faisaient dire à son compagnon de route, M. Nébout : « Lorsque Dybowski n'avait point le nez par terre, il le tenait dressé en l'air, et patatras! voilà notre chef qui, butant, ne tombait pas comme l'astrologue dans un puits profond, mais s'étalait sur la poussière du sentier. Il se relevait, se secouait et bientôt s'absorbait de plus belle dans ses recherches scientifiques. »

Parmi les spécimens ornithologiques qu'il a envoyés au Muséum figurent de nombreux martins-pêcheurs, pies-grièches, calaos, muserins, bartus, concals, pluvians, souimangas, pélicans (*rufescens*) sternes naines, et quelques espèces d'échassiers non encore rencontrées au Congo; parmi les mammifères, on compte, outre quelques dépouilles de félidés et de pangolin, quatre galayos, deux rats et une petite antilope, du genre *cephalophus* : parmi les insectes nous signarons quelques espèces remarquables de cétonides et dix espèces de piérides et de nymphalides.

Parmi les deux cents crânes, squelettes et peaux compris dans son second envoi, se trouvent des singes colobes, des cercopithèques, de grandes chauves-souris à tête de cheval, six espèces d'écureuils, des arvicoles, un gypohierax, des barbus, trois espèces de touraco, des guêpiers, un coucou doré, des francolins, des hérons, un marabou, des glaréoles et de curieux palmipèdes, qui permettront d'établir le caractère de certaines espèces et confirmeront que certaines formes qu'on croyait cantonnées dans l'Afrique orientale ou dans la région des grands lacs s'étendent à travers le Soudan jusque dans l'Afrique occidentale et que d'autres — considérées comme propres à l'Afrique méridionale — remontent jusque vers l'équateur.

Avec les échantillons ethnographiques et les herbiers, ces collections ne comprennent pas moins de 10,000 numéros qui seront exposés prochainement au Muséum ou au Trocadéro. M. Dybowski a rapporté, en outre, des documents originaux sur les territoires qu'il a parcourus, au point de vue politique, scientifique et commercial. Il ne tardera pas à faire connaître les résultats exclusivement scientifiques de son voyage; il ne nous est pas permis de le devancer.

Nous constatons seulement, qu'en moins de seize mois, et malgré les entraves qui pouvaient le paralyser, le jeune explorateur a su réparer un échec moral qui rendait sa situation des plus critiques, fonder deux postes importants dans une région inconnue hier, et placer des populations, presque hostiles, sous notre protectorat.

Les membres de sa mission ont fait des levés intéressants des rivières M'Poko, Ombella, Komo, affluents de l'Oubanghi, afin de rechercher une nouvelle voie de pénétration vers le nord. Il faut souhaiter que la robuste constitution du vaillant explorateur triomphe de la fièvre, et qu'il puisse, comme il en a l'ardent désir, retourner dans l'Oubanghi.

V.-F. MAISONNEUFVE.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

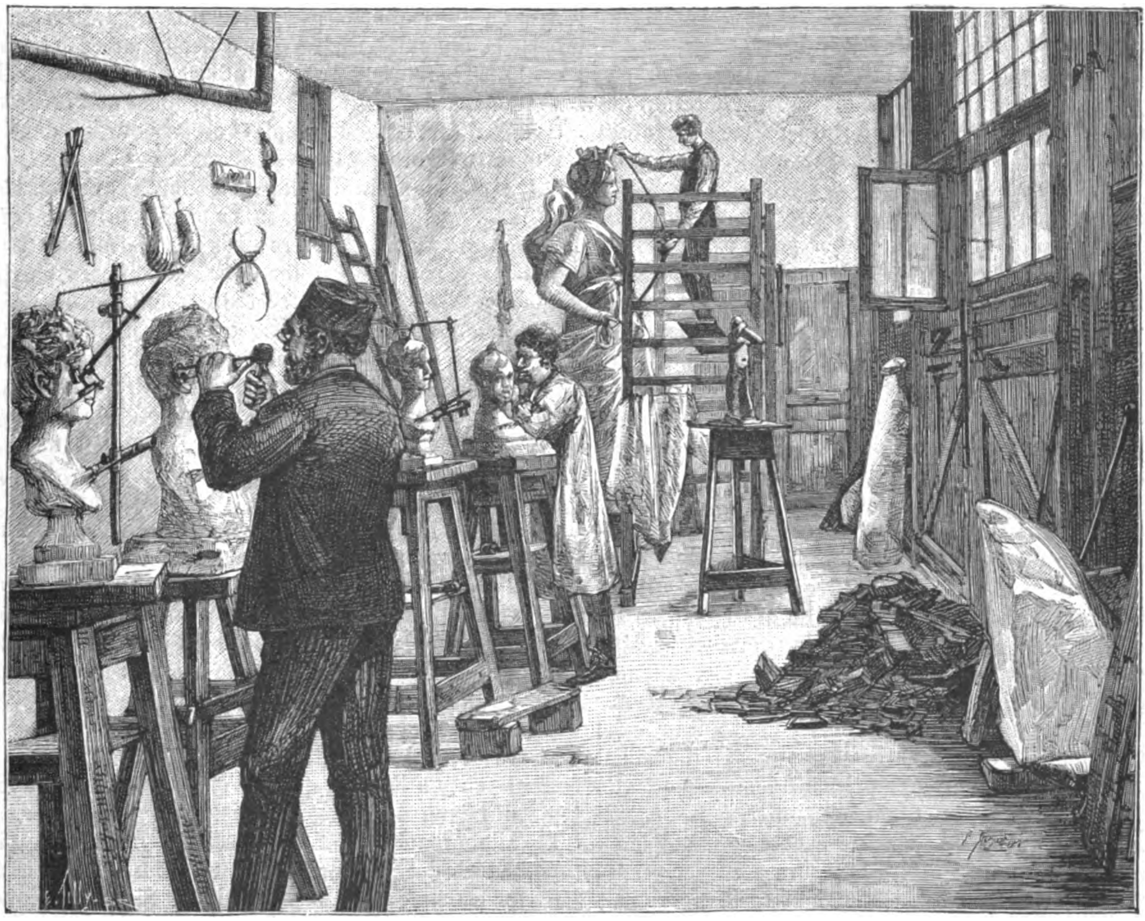
LA SCIENCE DANS L'ART

—

LES SCULPTEURS PRATICIENS

La plastique a précédé la peinture. Les premiers ouvrages de sculpture grecque furent des idoles, probablement polychromes, exécutées en bois de cèdre, d'ébène ou de cyprès. Ces statues auraient été de grandeur naturelle si elles avaient représenté des hommes; destinées à offrir l'image de Dieu, elles durent être colossales, « conformément à l'idée primitive qui porte l'homme à figurer la grandeur morale par la grandeur matérielle ».

La céramique, contemporaine de la sculpture, guida les premiers statuaires de la Grèce dans une voie nouvelle. Les statues de bois, qui se détérioraient facilement malgré couleurs et vernis, furent promptement remplacées par des statues de terre cuite : la plastique proprement dite était créée.



Les sculpteurs praticiens. — Atelier de sculpteurs praticiens.

L'emploi de la glaise, en facilitant les corrections et les modifications de l'œuvre modelée, conduisit promptement à une imitation plus exacte le sculpteur qui, d'ouvrier qu'il était, devint artiste. Le modèle put être rapidement reproduit par des moyens mathématiques; les élèves exécutaient en divers métaux la division des différentes parties de l'ensemble et les assemblaient sous la direction du maître; celui-ci mettait ensuite la dernière main à l'œuvre.

Les premières statues de métal furent exécutées au « repoussé », procédé qui consiste à donner, au moyen du marteau, à une lame de métal la forme du modèle.

L'invention de « la fonte » date de la même époque. On « fondit » les statues de dimensions ordinaires; mais les statues colossales, comme l'Apollon de Rhodes — haut de 40 mètres, dit-on, — furent exécutées au repoussé; il en fut de même pour celles des empereurs romains.

Tout porte à croire, avec Diderot, que les sculpteurs antiques, si méthodiques en matière d'art, faisaient des modèles en terre cuite, avant d'aborder la pierre ou le marbre. Ces modèles, quoique de moindre dimension que l'œuvre définitive, en offraient tous les contours et tous les détails.

Pour ceux qui ne sont point initiés aux procédés de la sculpture, rien ne paraît plus merveilleux que de faire sortir une statue d'un bloc de marbre. Ils conçoivent bien qu'on puisse la façonner avec une matière plastique, telle que la cire ou l'argile, « parce qu'on peut modifier indéfiniment son ouvrage en ajoutant ou en ôtant de la matière »; mais le marbre enlevé ne saurait être remplacé. Nous ignorons les procédés « techniques et artistiques » employés dans l'antiquité pour obtenir des reproductions fidèles et pour établir des statues comme la Minerve sculptée par Phidias pour le Parthénon, ou comme le Jupiter Olympien qui mesurait 20 mètres de hauteur; ces procédés se perdirent, et les artistes de la Renaissance, comme ceux du moyen âge, se livrèrent à leur improvisation, sans méthode et sans modelage préalable, ni plus ni moins que les sculpteurs afghans qui taillèrent des « Bouddhas », variant de 20 à 50 mètres, dans les rochers du Bamian.

Les maîtres anciens se faisaient parfois aider par leurs élèves, mais ils ignoraient la collaboration des praticiens. Michel-Ange taillait lui-même ses statues en plein marbre, sans s'occuper de la « mise au point ».

Aujourd'hui, les statuaires possèdent des moyens « géométriques et mécaniques » pour exécuter, en marbre ou en pierre, une copie parfaitement exacte, proportionnelle ou semblable à un modèle en plâtre; ils sculptent moins et modèlent davantage : le « praticien » est chargé de dégrossir le bloc destiné à reproduire la statue modelée. Le praticien — collaborateur d'un ordre inférieur dont le talent consiste surtout dans une grande habitude de tailler le marbre — est souvent artiste en même temps qu'artisan. Autant le statuaire a pu apporter d'imprévu et de fougue dans sa conception, autant le praticien devra mettre de précision et de froide correction dans son travail.

Une fois le marbre de Carrare ou des Pyrénées solidement scellé sur une « selle », le praticien procède à « l'épannelage », opération qui consiste, à l'aide d'outils nommés « pointes » et « têtus », à dégrossir le marbre pour en supprimer les « pans » inutiles et lui donner la première forme extérieure, en établissant de grandes surfaces planes dans lesquelles la statue est enveloppée et pour ainsi dire voilée.

Après avoir placé le marbre à côté du modèle, le « metteur au point » divise la figure à copier en un certain nombre de points saillants et y fait une remarque appelée « point de repère ». Ces points ainsi tracés et multipliés autant que les difficultés l'exigent — au moyen d'un fil à plomb, d'une règle pliante et d'un compas à branches courbes — il vient placer ses points sur le bloc, de manière à ce qu'ils se trouvent mathématiquement dans les mêmes places que sur l'original et ressortent comme de petits cônes hauts de 1 centimètre.

S'il suffit d'effleurer la superficie du bloc pour arriver au point, le praticien emploie le ciseau et la masse; s'il est obligé d'atteindre une certaine profondeur, il se sert du « trépan » pour enlever la matière et découvrir la place où, avec un crayon noir, il va mettre son point. Ensuite, avec le ciseau, il enlève le marbre inutile, passe d'un point à l'autre et achève d'ébaucher parfaitement la pièce ainsi dégrossie, tout en conservant la mise au point. Pour cela, partant de chacun des points de repère, il reprend de nouvelles mesures qu'il reporte comme les premières et qui doivent correspondre entre elles dans tous les sens.

Le metteur au point trace ainsi une quantité considérable de points, dits de détails, « de telle façon qu'il n'y ait pas, dans tout l'ouvrage, un carré de 0m,04 qui n'en contienne pas un ». On peut juger par là de la précision indispensable pour réaliser complètement la concordance de tous ces points.

Sous la forme la plus élémentaire, l'opération de la mise au point n'est autre chose qu'une série « de problèmes géométriques résolus par la pratique ». Ainsi que le fait observer avec raison M. Karl Robert, la difficulté du travail consiste en ce que les contours à déterminer ne sont pas, comme dans la géométrie, des figures régulières, mais des modèles formés d'une série de méplats et de courbes dont il faudrait renoncer à trouver l'équation.

Il serait superflu d'indiquer la marche que l'on suit dans l'emploi des instruments à tailler; à mesure que la besogne avance, on a recours aux ciseaux les plus délicats, aux râpes les plus douces. Pour les parties à polir et lustrer, on se sert du plomb, de la potée d'étain et du tripoli, d'une peau de daim et de la paume de la main, en ayant soin de ne pas émousser, amollir ou arrondir les arêtes ni les finesses de l'ouvrage.

Peu à peu la statue sort du bloc, presque sans danger, parce qu'on a ménagé dans le marbre des tenons pour soutenir les parties les plus exposées à être brisées, telles que les bras, les doigts, et on ne les enlève qu'après l'achèvement du travail. L'ébauche s'épure et la figure semble terminée après que toutes les traces de la mise au point ont sauté sous le ciseau : le praticien a rempli sa tâche; ce qui reste à faire doit être exécuté par le statuaire lui-même, qui enlèvera une dernière couche mince de matière, et « convertira le marbre en chair ou fera palpiter la pierre » en lui donnant la souplesse ou l'énergie, le sentiment ou l'accent qu'il a rêvés pour son œuvre.

En raison de leurs connaissances techniques, de l'habileté manuelle et de la science pratique qu'ils possèdent, les praticiens jouissent, dans les ateliers, d'une considération bien justifiée. Si quelques-uns d'entre eux sont de simples ouvriers, ne possédant ni l'invention ni la poésie de la statuaire, la plupart ont assez de talent pour atteindre presque à la perfection, sans pouvoir pourtant donner la vie au marbre, comme Puget, qui avait commencé par être praticien.

En Italie, en Angleterre et en France, on a inventé plusieurs « machines à mettre au point », qui ont donné de bons résultats; citons, entre autres, celle d'un habile graveur en médailles, M. Gatteaux père, « à l'aide de laquelle non seulement on place sur le marbre les points du modèle avec une exactitude mathématique, mais encore on peut copier une statue en sens inverse de sa position, transporter à droite ce qui est à gauche, et réciproquement; en un mot, obtenir la contre-partie exacte du modèle ». La besogne du praticien est ainsi considérablement facilitée et simplifiée. V.-F. MAISONNEUFVE.

LA MACHINERIE THÉATRALE

L'OPÉRA DE PARIS

LES DESSOUS

SUITE (1)

Pour les dix plans, il y a trente-trois sabots de colonnes, quatre-vingt-dix-neuf colonnes pour chacun des dessous inférieurs; au second dessous, nous comptons cent quatre-vingt-dix-huit colonnettes, et ce nombre est doublé pour les potelets. Les planchers des différents dessous sont composés, suivant l'habitude, de parties mobiles à claire-voie, en planches barrées, de 1 mètre carré environ, qui s'appuient sur des entretoises de fer. Ces entretoises mobiles, forgées à leur extrémité en crochet, reposent sur l'aile supérieure de la cornière des sablières, où elles se boulonnent.

Les grands et les petits chariots sont en tôle rivée de 0m,004. Les grands chariots, d'une longueur de 3 mètres, se composent d'un châssis en fer, dont la base reçoit trois galets en cuivre phosphoreux. Quatre montants, étrésillonnés par des croix de Saint-André, supportent une mâchoire composée de treize cassettes, où peut se loger la lame du mât. Cette disposition a pour avantage de disposer sur un même chariot autant de mâts qu'il est nécessaire pour étayer un châssis, si découpé, si lourd qu'il soit.

Chaque plan est muni de deux grands chariots, l'un à la cour, l'autre au jardin. Le milieu du plan reçoit autant de petits chariots qu'il est nécessaire. Les grands chariots, étant donné leur poids et leur masse, sont à peu près inamovibles, en dehors de leur mouvement de glissement, tandis que les petits chariots peuvent être facilement retirés de leur plan, et portés sur un autre point. Il n'y a qu'à déplacer l'axe de rotation des galets, en faisant sauter une clavette. Le chariot descend de la demi-hauteur du galet et se dévêt sans peine.

Le service est assuré par soixante-quatre grands chariots, pesant chacun, en moyenne, 335 kilogr. Les petits chariots, au nombre de vingt-deux, sont plus légers; ils pèsent chacun 150 kilogrammes.

Des fausses rues sont consacrées à la manœuvre des fermes. On désigne sous cette appellation, comme on le sait, les parties de décor qui traversent la largeur du théâtre, et qui s'élèvent plus ou moins au-dessus du sol. La profondeur des dessous est de 15 mètres dans la moyenne, mais elle ne peut être entièrement utilisée, car le dernier dessous est occupé par des tambours, qui, avec leur surélèvement au-dessus du sol et leurs palettes, prennent une hauteur de 3m,50. La profondeur utile est de 11 mètres, ce qui permet de faire surgir du sol un décor de cette hauteur, effet que peu de théâtres sont à même de présenter.

Les fermes sont construites, comme tous les décors en cadres de battants de bois sur lesquels sont clouées, *broquetées*, les toiles peintes. Ces battants, relativement légers pour être maniables, offrent une flexibilité particulière d'autant que les fermes représentant des paysages, des architectures, offrent les silhouettes les plus contournées, les plus bizarres parfois.

La ferme doit donc être raidie, surtout dans sa hauteur. On arrive à ce résultat en la boulonnant sur des âmes, pièces de bois verticales et rigides, qui sont maintenues elles-mêmes par leur encastrement dans des guides fixes qu'on nomme les cassettes.

Les fermes, à l'Opéra, ont 17 mètres de large au maximum. Elles sont montées sur six âmes glissant dans un nombre égal de cassettes.

Les âmes sont en bois, chêne et sapin; elles présentent en section la forme d'un T trappu, dont le jambage vertical serait très court. C'est, d'ailleurs, la forme adoptée dans tous les théâtres. Sur ce jambage écourté (en sapin) se boulonne la ferme. Le jambage supérieur (en chêne) entre dans la cassette.

La cassette, ici, est métallique. Elle se compose de longues tiges, reliées et maintenues par des bandes de tôle. Ces bandes de tôle servent de chappes à de petits galets, qui aident au glissement de l'âme. Celle-ci est munie d'un crochet à sa partie inférieure, où s'attache un fil d'appel qui passe dans la gorge de l'une des deux poulies, placées à la partie supérieure de la cassette, à droite et à gauche, selon que le tirage s'opère par la cour ou par le jardin.

Les six fils viennent s'enrouler sur le petit diamètre de l'un des tambours, actionné par un autre fil qui s'attache à la poignée d'une tige de contrepoids.

Les cassettes pèsent un peu plus de 260 kilogr., c'est un poids fort respectable, surtout si l'on considère que ces engins sont déplacés à tout instant.

Le mode de spectacle de l'Opéra, avec ses changements fréquents d'affiche, nécessite des démontages et des remontages continuels. Il est vrai de dire que les cassettes demeurent dans leur plan, et qu'on remplace seulement la ferme de décoration; mais la silhouette, ou les vides de cette dernière, obligent à un déplacement de la cassette qui recule à gauche ou à droite de quelques centimètres. Les sablières des dessous sont, à cet effet, percés de trous à 0m,13 de distance, qui reçoivent des goujons fixés sur une garniture de la cassette.

Le dernier dessous est muni de quatre rangées de tambours, placées dans les travées milieux. Le quatrième dessous a deux rangées de tambours avoisinant le mur de la cour, et l'autre, le mur de jardin; au-dessus, au troisième dessous, sont alignées deux rangées de treuils qui ne servent qu'aux manœuvres de force et surtout pour le relevage des contrepoids.

Les tambours sont proportionnés aux vastes dimensions du théâtre : ils se composent, comme dans toutes les machineries, de deux sections de cylindre, dont les axes sont dans le même prolongement. Chacun occupe la largeur d'une rue et de ses trappillons, 2m,40 environ. Nous avons décrit précédemment la construction des tambours, nous ne reviendrons pas sur ce sujet.

A l'Opéra, le gros cylindre a 2 mètres de diamètre; le petit, 0^{m},90. Les palettes sont inscrites dans une circonférence de 2^{m},80. Naturellement, l'épaisseur des bois employés est en rapport avec ces mesures.

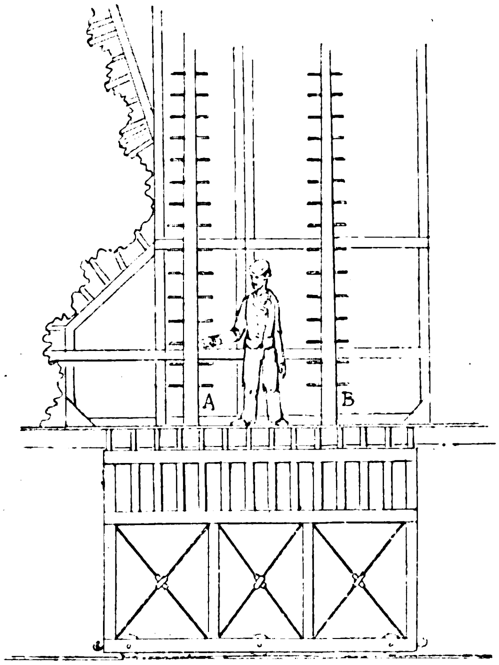
---

(1) Voir le n° 256.

L'axe, au lieu d'être en bois, est ici en fer forgé de 0^{m},075. Cet axe repose sur de fortes chaises, en fonte, fixées sur le sol. Les jumelles de bois qui remplissent le même office dans les autres théâtres ne présenteraient pas ici une solidité suffisante.

Nous avons dit précédemment que certains machinistes, dans un but de simplification, équilibraient volontiers les contrepoids et les objets à soulever. Cette disposition présente un avantage, en ce sens qu'un simple effort, effectué dans un sens ou dans l'autre, produit la montée ou la descente simultanée du même objet. L'ensemble, toujours en équilibre, est toujours prêt à fonctionner.

A l'Opéra on procède selon l'ancien système; le contrepoids est toujours plus pesant que l'objet qu'il actionne. On trouve dans cette disposition, paraît-il, des garanties pour le fonctinnement de la machinerie; une manœuvre ne manque jamais, et les masses à déplacer étant si pesantes qu'on ne se confierait pas à l'effort humain, seul, fût-il aidé d'un contrepoids.



L'Opéra de Paris. — Un grand chariot.

Nous n'avons pas à discuter cette façon d'agir. Il est hors de doute qu'un objet appelé par un poids supérieur se déplacera sûrement, et plus régulièrement peut-être; mais ce mode d'agir nécessite un travail préalable et pénible. Il faut remonter au treuil tous les contrepoids qui ont achevé leur course, et les contrepoids, dans les manœuvres des dessous de l'Opéra, présentent des masses considérables, auxquelles la disposition des lieux vient ajouter.

Dans tous les théâtres, sans exception, du niveau du gril, au sol des derniers dessous, les cheminées de contrepoids, disposées le long des murs latéraux, se prolongent sans interruption. A l'Opéra, ces cheminées sont interrompues au niveau du plancher du théâtre. La cage des dessous est moins large que la cage supérieure, qui contient le cintre et ses services.

Les dessous cotent 31^{m},07, dans œuvre, et la cage de la scène 32^{m},30 au nu des cases. Il faut ajouter 4 mètres de chaque côté pour l'épaisseur des cases à décors. Les contrepoids du cintre sont logés derrière ces cases.

C'est un fait unique dans la mécanique théâtrale. Cette interruption a été déterminée, sans doute, par des nécessités de construction qui nous échappent; mais elle n'en constitue pas moins une gêne énorme pour le machiniste, car elle limite singulièrement la course de chute des contrepoids des dessous.

Le premier effet est d'inutiliser complètement les gros diamètres des tambours, en obligeant à équiper les cordages de contrepoids sur le petit diamètre. On en saisira facilement la raison; le petit diamètre de 0^{m},90, à chaque tour, développe sa circonférence, soit 2^{m},72. Le gros diamètre de 2 mètres représente 6^{m},28. Le contrepoids aurait déjà touché le sol que la ferme ou le bâtis n'aurait pas effectué le tiers de son ascension.

Voici donc comment les équipes sont gréées, en prenant l'exemple d'une ferme montée sur six âmes. Les six fils viennent s'enrouler dans le même sens, sur le petit diamètre d'un tambour, où ils sont fixés, après avoir été tendus, afin que chacun de ces fils tire utilement. En sens inverse, un fort cordage est cloué, enroulé et s'attache à la poignée d'un contrepoids, cette poignée reçoit encore deux cordages; l'un, dit la retraite à main, vient se nouer à une cheville. Cette manœuvre retient le contrepoids au sommet de sa course; qu'on le détache et qu'on le laisse filer le contrepoids descend, le tambour tourne, enroule les six fils de la ferme, qui monte plus ou moins vite, selon que le machiniste laisse filer le cordage plus ou moins rapidement.

Le troisième cordage part de la poignée et se dirige sur le treuil, qui sert à remonter le contrepoids; la ferme descend en même temps, et prend sa place primitive, toute prête à remonter en temps utile.

La manœuvre est identique pour les bâtis, sauf que les fils d'appel sont moins nombreux. Les bâtis, comme on le sait, sont des constructions en bois, placées dans la largeur des rues, et qui servent à monter ou à descendre des groupes de personnages.

La hauteur de chute insuffisante a obligé le machiniste de l'Opéra à modifier ses tiges de contrepoids; il les a doublées pour diviser la hauteur de l'engin, et gagner ainsi sur la course. Mais, l'emploi exclusif des petits diamètres de tambour, en multipliant les frottements, oblige à forcer les contrepoids. Dans le cinquième dessous, ces masses de fonte reposent sur le sol, le long des murs latéraux, et chacune porte l'indication de l'ouvrage dans laquelle elle est utilisée, suivie de son poids. Les chiffres de 1,200, de 1,500 kilogrammes sont fréquents, et celui de 3,700 est atteint.

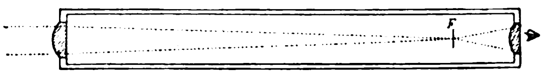
(à suivre.) GEORGES MOYNET.

HISTOIRE DES SCIENCES

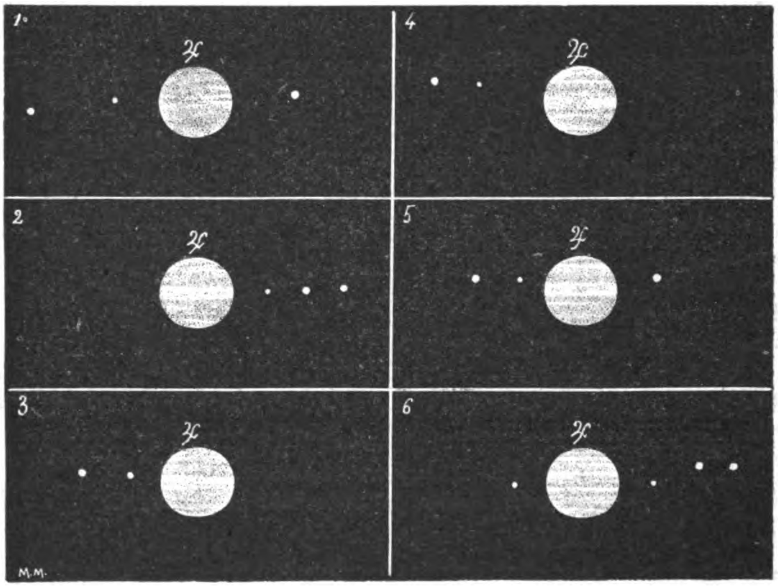
—

FRA PAOLO ET GALILÉE

Au milieu du mois de septembre on a inauguré à Venise la statue de Fra Paolo, moine servite, qui exerça les fonctions de théologien de la République dans deux circonstances capitales : le concile de Trente, et la publication du grand Interdit que fulmina le pape Paul V pour répondre à l'expulsion des jésuites.



Fra Paolo et Galilée.
La première lunette de Galilée.



Fra Paolo et Galilée.
Les six premières observations de Jupiter avec la lunette de Galilée
(Fac-similé d'après le *Nuntius sydæreus*).

Mais Fra Paolo n'était pas seulement un politique intrépide et habile qui, sans cesser d'être en communion avec l'Église romaine, défendit les droits de l'État vénitien; c'était, de plus, un savant distingué, ayant eu le rôle le plus actif dans les découvertes dues au génie de Galilée. Le grand astronome, dont il avait partagé les travaux, patronné toutes les entreprises, et auquel il avait plus d'une fois indiqué des expériences, l'appelait son maître et même son père, afin de bien montrer toute l'étendue de sa reconnaissance. La cérémonie qui vient de s'accomplir serait donc incomplète si l'on n'associait aux honneurs rendus au théologien, l'homme illustre sur lequel il a étendu sa main toute-puissante. Ce n'est pas sans peine que, malgré son mérite et l'éclat de l'enseignement qu'il avait donné à Pise, Galilée parvint à se faire nommer mathématicien de la République à l'Université de Padoue, pendant la période de six années qui commençait en 1592. En effet, ses découvertes précédentes sur les lois de la mécanique étaient en contradiction formelle avec les idées vagues qu'enseignaient, d'après Aristote, les péripatéticiens de la fin du XVIe siècle. L'idée d'une force s'exerçant suivant la verticale et ramenant tous les corps à la surface de la terre ne pouvait être acceptée par les professeurs de l'Université de Bologne, qui croyaient tout mouvement de la nature dérivé du mouvement circulaire que le moteur premier avait imprimé aux astres à l'origine des choses.

Pour ces rêveurs entêtés et jaloux, le mouvement rectiligne était le mouvement artificiel, le mouvement imparfait et gêné, dérivé par des frottements du mouvement circulaire.

Les expériences que Galilée faisait avec son plan incliné ou son pendule étaient autant d'hérésies condamnées par les livres saints, aussi bien que la circulation de la Terre dans l'espace céleste. Heureusement Fra Paolo était assez profondément versé dans l'étude de la théologie pour démontrer, textes en mains, l'absurdité de ces affirmations mensongères. Ce grand homme n'était pas seulement le protecteur de Galilée, il étendait son action bienfaisante sur tous les professeurs illustres que l'Université de Padoue s'enorgueillissait de compter dans son corps enseignant. C'était lui qui avait obtenu du Sénat de Venise qu'on établît dans cette ville un amphithéâtre de dissection, en dépit des péripatéticiens qui prétendaient encore que l'Écriture s'opposait à ce dépeçage des cadavres humains pour étudier la structure de nos organes.

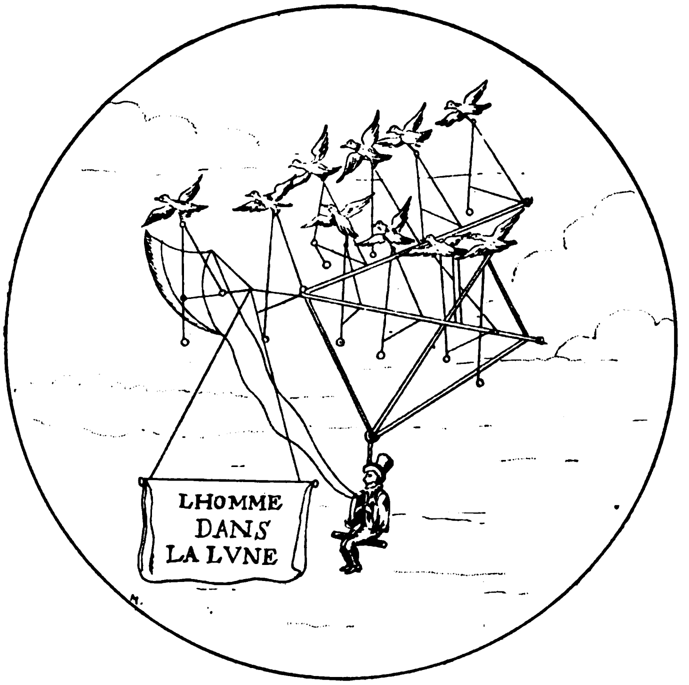
Pendant que Galilée occupait la chaire de mathématiques, un jeune étudiant anglais vint suivre les cours de Félix d'Acquapendante, où l'on enseignait la circulation du sang. Ce jeune étudiant n'était autre que l'illustre Harvey qui, de retour dans son pays, trouva le moyen d'établir, par des expériences indiscutables, la réalité des théories qui avaient pris naissance dans l'Université même où Galilée s'occupait de recueillir des preuves nouvelles, irréfutables, de la double révolution de la Terre autour de son axe et autour du Soleil.

Quand on songe aux luttes que Galilée eut à soutenir, malgré le nombre et l'éclat des preuves qu'il est parvenu à recueillir pendant dix-huit ans de travaux continus, on arrive forcément à l'idée que sans l'intervention d'un protecteur aussi intrépide que le terrible Fra Paolo, il aurait succombé cent fois avant de venir à bout de sa folle entreprise.

L'intervention de Fra Paolo devint surtout indispensable à partir de l'année 1604, lorsque l'apparition d'une étoile temporaire, presque aussi belle que celle de Tycho, vint démontrer que les lumières du ciel, au lieu d'être des corps éternels, naissent et meurent dans le ciel comme les hommes sur la Terre. En effet, depuis cette époque, Galilée jeta le masque et proclama hautement sa croyance dans la théorie de Copernic. C'est à l'aide de la correspondance étendue que Paolo Sarpi entretenait avec tous les savants du temps que Galilée put démontrer que cette étoile nouvelle n'était pas un simple météore fugitif, paraissant dans le voisinage de la Terre; mais qu'elle était réellement placée, dans la région des fixes, dans la sphère la plus élevée des cieux.

En 1609, Fra Paolo rendit à Galilée un autre service dont l'importance n'était pas moindre. Il lui apprit qu'un Hollandais venait de découvrir un instrument merveilleux permettant de voir les objets lointains d'une façon aussi distincte que si tout d'un coup on parvenait à s'en rapprocher par quelque sortilège.

Voici dans quels termes Galilée lui-même raconte cette circonstance dans le *Nuntius sydæreus*, brochure publiée à Padoue vers le mois de mai 1610, qui produisit dans le monde savant autant d'émotion que le récit des découvertes de Colomb l'avait fait un siècle auparavant; et cela à juste titre, c'était en effet l'équivalent astronomique de la découverte de l'Amérique.



Fra Paolo et Galilée.
Caricature contre Galilée, publiée en 1623 en Angleterre.

« L'instrument inventé par ce Hollandais servait à faire quelques expériences auxquelles certains ajoutaient foi, les autres les niaient. C'est ce qui fut confirmé par des lettres écrites de Paris par un noble français nommé Jacob Badouere. Ces nouvelles me décidèrent à m'appliquer tout entier aux moyens de me procurer un instrument susceptible de produire des effets si semblables à ceux de la Fable. Je parvins peu de temps après, par la théorie des réfractions, à construire d'abord un tube de plomb, aux extrémités duquel j'ajoutai deux verres de lunette, qui avaient d'un côté une face plane, tandis que l'autre face était convexe pour l'un et concave pour l'autre. » Nous avons reproduit cette forme primitive dont Galilée ne se contenta point pendant longtemps car il comprit immédiatement que le rapprochement serait plus puissant en mettant du côté de l'objet une lentille biconvexe et en appliquant l'œil à la lentille biconcave placée à l'autre extrémité. L'instrument qu'il rapporta à Venise était déjà ainsi constitué.

Grâce à Fra Paolo, la remise de cette lunette se fit avec une grande solennité. Le doge était assis au milieu de son conseil lorsque Galilée remettant entre ses mains le précieux appareil lui en expliqua la construction et lui apprit la manière de s'en servir.

Aussitôt, on en fabriqua un grand nombre d'exemplaires et, pendant quelque temps, on vit sur tous les monuments de Venise des troupes de spectateurs de tout âge, de tout sexe et de tout rang, qui s'évertuaient à vérifier par eux-mêmes tout ce que l'on rapportait des propriétés stupéfiantes d'un simple tube portant à chaque bout un petit bouchon de cristal.

Pendant ce temps, Galilée était retourné à Padoue, à son observatoire de la tour de la Faim, ainsi nommée à cause des victimes qu'Ezzelin le Cruel y avait fait périr d'inanition. Sur cette plate-forme, dont les gémissements des condamnés avaient tant de fois troublé le repos, il dirigeait vers l'espace céleste l'instrument qu'il avait fabriqué de ses propres mains.

Il ne tarde pas à se rendre compte de la nature des taches que l'on voit dans la figure de la Lune, et que les partisans d'Aristote représentaient comme résultant de l'infirmité de notre vue. Il constata qu'elles étaient produites par les ombres de montagnes, dont il parvint à mesurer la hauteur au-dessus de l'horizon lunaire. Il reconnut que la lueur de la voie lactée est formée par le rapprochement d'un nombre infini de petits points lumineux dont les rayons se confondent. Enfin, le 7 janvier, il aperçut, dans le voisinage de Jupiter, trois étoiles, qu'il observa pendant plusieurs nuits de suite sans deviner leur nature. C'est seulement, lorsqu'il eut vu la quatrième, qu'il comprit qu'il avait sous les yeux un système du monde en miniature; que devant lui quatre petites planètes tourbillonnaient, comme la Terre elle-même, autour d'un corps de dimension beaucoup moindre, mais jouant pour elles le rôle de notre Soleil. Ce monde nouveau étant construit sur une échelle beaucoup plus petite, il suffisait en quelque sorte d'une nuit pour voir s'accomplir devant soi le travail d'une année de la Terre.

En 1598 et en 1604, lorsque Galilée avait été appelé à renouveler son engagement, Fra Paolo avait obtenu chaque fois pour son protégé une augmentation de traitement. En 1610, le Sénat ne demandait qu'à combler d'honneurs et d'argent l'homme dont la gloire jetait un tel lustre sur l'Université républicaine. Malheureusement, ce fut, cette fois, Galilée qui refusa do renouveler le bail. Fra Paolo ne put obtenir que ce grand homme restât fidèle à la sage République, qui l'avait protégé d'une façon si efficace pendant les douze années qu'il avait employées d'une façon si féconde et si glorieuse.

W. DE FONVIELLE

DÉCOUVERTES ET RÉINVENTIONS

ASCENSEURS ET CHAISES-VOLANTES

Dans l'*Année scientifique* de 1858, M. Louis Figuier écrivait : « On a imaginé de supprimer les escaliers et de les remplacer par une machine, dite *ascenseur*, qui vous prend au rez-de chaussée et vous porte tout doucement au premier, au second, voire jusqu'au septième étage. »

On chercherait en vain le mot « ascenseur » dans les dictionnaires publiés depuis cette époque, et cependant l'idée de se faire hisser d'étage en étage remonte à plus de deux siècles, seulement l'ascenseur était appelé « chaise volante ».

Pendant les premières années de Louis XVI, Mme de Genlis s'émerveillait de voir des « escaliers sans soutien »; or voici que nous en retrouvons la trace dans le *Journal* de Dangeau :

« M. Villayer, de l'Académie française, les avait mis à la mode en 1680, et M. le prince s'en servait à Paris et à Versailles ».

Celui qui voulait se faire ainsi transporter du rez-de-chaussée aux étages supérieurs se plaçait sur une chaise, qu'un mécanisme, muni d'un contrepoids, faisait monter lentement.

Dans les *Furetiana* (1696) nous voyons aussi qu'un certain M. Thonier avait fabriqué une machine du même genre; mais il n'eut pas à s'en louer. Son escalier ambulant rompit en route, et, comme il ne pouvait avoir la ressource de se rattraper aux marches, il se cassa bras et jambes.

Le grand Condé, à qui la goutte laissait rarement l'usage de ses jambes, se servait de « chaise volante » à Paris et à Chantilly.

Plutôt par esprit d'imitation que par nécessité — car elle habitait à l'entresol du palais de Versailles — sa belle-fille, la « très haute et très puissante » princesse de Nantes, fille de Mme de Montespan, voulut faire fabriquer un ascenseur pour son usage personnel. Son père le Grand Roi n'osa point l'en dissuader, mais il ne dissimula pas sa mauvaise humeur et, le jour où elle fut victime de son caprice, il fut le premier à en rire aux larmes.

Voici ce qui arriva : l'ascenseur, établi dans une sorte de cage carrée, fonctionnait entre quatre murs. Un beau matin, la machine se détraqua et « l'excellente princesse » dut rester près de trois heures emprisonnée dans le couloir obscur, où la « chaise volante » ne pouvait plus ni monter ni descendre. On se divertit beaucoup à Versailles de cette mésaventure et l'on en compara l'héroïne à « un oiseau tombé par la cheminée étroite d'un poêle et incapable de recouvrer la liberté ».

De ce jour, les ascenseurs furent condamnés et ils ne reparurent que sous la Restauration bourbonienne.

Louis XVIII, devenu d'une obésité extrême, ne pouvait, sans difficulté, être mis dans sa calèche, et ressentait de vives douleurs lorsque ses valets, pour l'y transporter, le prenaient par le buste et par ses jambes énormes qu'enveloppaient des guêtres en velours rouge, brodées d'un petit cordon d'or. On eut recours, pour faciliter cette translation, à une sorte d'ascenseur, rappelant la « chaise volante ». Une poulie descendait et remontait l'auguste malade dans un fauteuil, qui était roulé jusque dans la voiture, dont l'attelage partait au galop.

Nous sommes bien loin des « chaises » et des « fauteuils » volants, qui pouvaient à peine soulever le poids d'un haut personnage, et aujourd'hui les monte-charges et les ascenseurs sont d'un usage courant, aussi bien dans les maisons particulières que dans les hôtels et dans les administrations publiques.

Le plus grand nombre de ces appareils de transport sont mis en mouvement par un système de mécanisme hydraulique, quelques-uns sont actionnés par l'air comprimé.

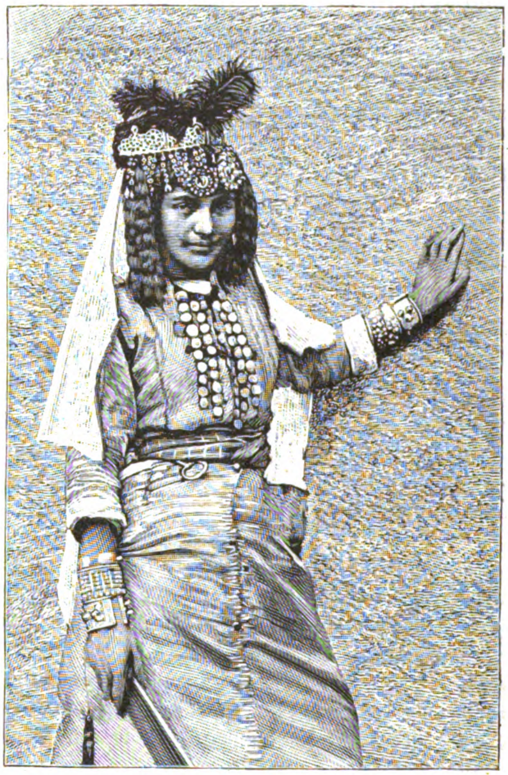
A l'Exposition de 1878, deux ascenseurs hydrauliques fonctionnaient dans le palais du Trocadéro et portaient les visiteurs jusqu'au sommet des tours. Depuis lors, leur emploi s'est généralisé dans les grands magasins, dans les gares de chemins de fer et dans les bassins maritimes, et l'on peut, à l'aide d'un ascenseur se faire hisser du port de Marseille au niveau de la colline de Notre-Dame de la Garde.

Ajoutons que les perfectionnements apportés dans la construction de ces appareils, par la douceur de la marche, la puissance de contrôle de tous les mouvements, la facilité de visite et d'entretien, semblent devoir conjurer tout danger : aussi nos grandes et petites dames n'hésitent-elles pas à s'engager sur l'ascenseur de la tour Eiffel, ou sur ceux de nos grands magasins à la mode, sans crainte d'être victimes du même accident que la fille de Mme de Montespan.

B. DEPÉAGE

ETHNOLOGIE

LES OULAD-NAIL



Une Oulad-Naïl.

Parmi les mille ou onze cents tribus dont se compose la population indigène de l'Algérie, une des plus misérables est sans contredit la tribu des Oulad-Naïl. Les Naïl semblent s'être introduits en Algérie vers le milieu du XI^e siècle et s'être alors fixés dans les régions où ils se trouvent encore aujourd'hui; ils occupent les vastes territoires situés au sud de Bou-Saada, ville de la province d'Alger, et s'étendent à l'ouest jusqu'au Djebel Amour. Le poste militaire de Djelfa, situé au sud-ouest de Bou-Saada, peut être considéré comme le centre du pays des Oulad-Naïl.

Les Naïl n'ont pas su tirer parti des terrains sur lesquels ils ont planté leurs tentes; mauvais agriculteurs et ouvriers inhabiles, ils constituent un peuple de pasteurs. La conduite de leurs troupeaux les entraîne quelquefois fort avant dans le Sud et il n'est pas rare de voir aux environs de Tougourt des campements d'Oulad-Naïl. Les Naïl servent parfois aussi d'intermédiaires sur les marchés de Bou-Saada entre les habitants du Sahara et ceux du Tell; mais ces quelques ressources ne suffisent pas pour préserver de la misère les Oulad-Naïl. Aussi depuis longtemps s'est introduite, dans ces tribus, l'habitude d'aller chercher fortune hors du pays natal. Contrairement à ce qui se passe dans les nations européennes, ce n'est point la partie forte de la population qui émigre chez les Oulad-Naïl, ce sont les femmes, qui abandonnent de bonne heure leur tribu pour aller dans les villes importantes de l'Algérie chercher une dot, qu'elles apporteront plus tard aux jeunes gens de leurs tribus qui voudront bien d'elles pour épouses.

C'est une de ces Oulad-Naïl que représente notre gravure, et le costume bizarre qu'elle porte indique bien que ce n'est pas au travail proprement dit que l'Oulad-Naïl demande la fortune; c'est, en effet, à la race des Naïl qu'appartiennent la plupart des danseuses que l'on rencontre dans toutes les villes de l'Algérie; il n'est point de fête ou réjouissance publique à laquelle ne prenne part la troupe des Oulad-Naïl; leurs danses ont un caractère particulier: lentes et douces elles répondent bien à la nature rêveuse et méditative de l'Arabe; c'est ce qui explique l'engouement des populations indigènes de l'Algérie pour ces spectacles.

Lorsque l'Oulad-Naïl a dépassé vingt ans, elle retourne au pays natal rapportant la dot qu'elle a amassée, et que, suivant une singulière coutume, elle porte en collier autour de son cou. Elle abandonne ainsi une existence relativement libre et indépendante pour venir se soumettre au joug de celui qui va devenir son époux. Il n'est pas, en effet, de femme plus asservie que la femme arabe; il n'est pas non plus d'esclave plus attaché à sa chaîne. Nous n'avons pas en Algérie, surtout dans le Sud, d'adversaires plus redoutables que les femmes; fidèles à leurs croyances et à leurs coutumes, elles restent obstinément rebelles à notre influence et à nos idées, qui seraient pourtant pour elles le signal de l'émancipation.

GEORGES BOREL.

RECETTES UTILES

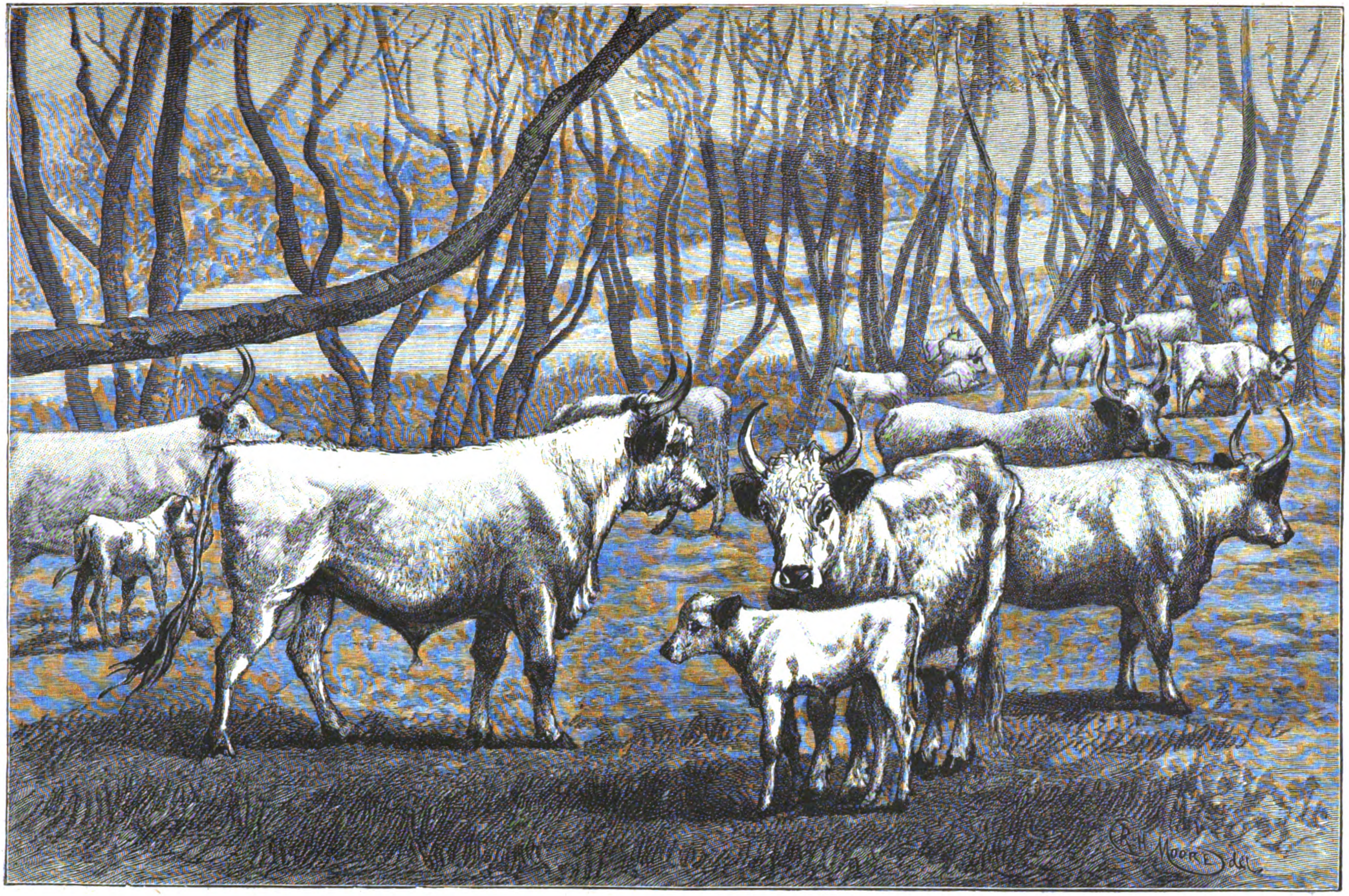
Vernis noir sur le cuivre. — Le noir mat sur les instruments d'optique est produit par un bain de chlorure de platine.

Pour le préparer on prend 2 parties d'acide muriatique et 1 partie d'acide nitrique, qu'on mélange dans une bouteille de verre, puis on y met autant de fil de platine qu'il peut s'en dissoudre en chauffant au bain de sable presque à l'ébullition. 15 grammes d'acide nitrique et 30 grammes d'acide muriatique dissolvent en général 2 grammes de platine; mais il faut toujours en avoir un peu plus pour neutraliser tout l'acide.

En France, les opticiens obtiennent un beau noir par un procédé différent. Après avoir mélangé au moment de s'en servir une solution de nitrate d'argent et une solution de nitrate de cuivre, ils plongent le laiton dans ce bain, puis le chauffent aussi également que possible jusqu'à ce que le noir soit suffisant.

Lavage de toutes étoffes, noires ou de couleurs délicates. — Pour une robe, prendre quatre ou cinq pommes de terre, peler, râper dans une seille, versez dessus assez d'eau bouillante, laisser reposer jusqu'à ce que l'eau ne soit plus que tiède, y tremper l'étoffe pendant deux ou trois heures, laver, rincer à grande eau, repasser encore un peu humide.

Ne pas se servir de savon, la pomme de terre ayant la propriété de dissoudre la graisse.


R.H. Moore del.

Le bétail sauvage en Angleterre. — Le troupeau de Chillingham-Castle.

ACCLIMATATION

—

Le Bétail sauvage en Angleterre.

Le journal *Black and White* nous fait connaître dans un très intéressant article l'existence de bétail sauvage dans certaines parties de l'Angleterre. Dans les deux Amériques seules nous trouvons dans les solitudes immenses du Far West, dans les llanos et la pampa des troupes de bisons et de chevaux sauvages, mais depuis longtemps les forêts de l'ancien monde ne recèlent plus ni aurochs, ni outardes, ni animaux chez lesquels la sociabilité est la règle. Il est fort curieux de constater qu'en Angleterre, à côté du genre Bos, domestiqué et hautement modifié par la culture et l'élevage, la race originelle subsiste encore, probablement conservée par retour à l'état libre de plusieurs individus autrefois domestiqués.

Les propriétaires des parcs et des forêts anglaises ont mis un soin jaloux à conserver leur bétail sauvage; en particulier, le comte de Tanquerville, dans son château de Chillingham (Northumberland), a réservé à ces animaux toute une immense propriété, d'environ 600 hectares, composée de forêts, de prairies, de marécages et de montagnes. Le lieu est donc admirablement approprié et la plus grande attention est apportée à la conservation de la pureté de l'espèce.

Ces animaux ont encore le caractère de férocité particulier à l'état sauvage et aucun visiteur n'est admis à entrer dans le parc sans être accompagné d'un gardien. En prenant des précautions suffisantes et en se cachant derrière un fourré, on peut apercevoir, dans les clairières, à une distance de 1 kilomètre, les formes blanchâtres des animaux broutant ou couchés dans un paisible ruminement. Vers le soir, quelques individus du troupeau s'approchent des clôtures et il est possible, en se plaçant au vent pour ne pas éveiller leur attention, d'en prendre une photographie.

La couleur de la robe est jaune sombre, l'extrémité des oreilles brun clair et le mufle noir.

Les habitudes sociales du bétail sauvage sont curieuses. Le troupeau de Chillingham-Castle comprend environ soixante-dix têtes. Au moindre bruit les animaux s'enfuient au galop, s'arrêtent à quelques centaines de mètres et font face à l'ennemi, de leurs cornes longues et recourbées. L'imprudent qui se trouve en face d'un taureau ou d'une vache n'a qu'une ressource, c'est de grimper au plus vite dans un arbre. Si la vache rencontrée n'attaque pas elle-même son ennemi, elle pousse des beuglements répétés et tout le troupeau accourt à son secours.

Ce troupeau est gouverné par un seul taureau, qui exerce le pouvoir suprême en despote absolu et qui se considère comme le père de famille. Les autres taureaux se tiennent continuellement à l'écart et attendent le moment où leur suprématie viendra. Ceux-ci, dès que le chef paraît perdre ses forces, le chassent à tout jamais de la société. C'est toujours le taureau le plus vigoureux qui devient le chef et la royauté n'est jamais constituée sans de terribles combats.

En toute saison les vaches donnent naissance à des veaux qu'elles cachent dans les hautes herbes ou les fougères. Les petits sont abandonnés pendant toute la journée et sont allaités seulement pendant la nuit. Le pelage des jeunes est d'un blanc de neige, très long et laineux.

Si l'un des membres du troupeau tombe malade, les autres le mettent à mort à coups de corne, le même sort est réservé aux veaux qui naissent difformes ou trop faibles.

On a pu dans certaines circonstances élever le bétail sauvage en compagnie des bœufs domestiques, mais il est impossible de lui faire perdre son caractère de férocité.

La destruction des bœufs sauvages est formellement interdite. Toutefois, si la nécessité d'en abattre quelques têtes se présente, on les chasse à coups de fusil; mais la force de ces animaux est tellement considérable, qu'on ne peut en avoir raison qu'au moyen d'un grand nombre de balles.

MARC LE ROUX.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

LES

NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES(1)

La chambre brevetée de Jonte. — Mise au point immédiate à des longueurs préalablement déterminées. — Influence de la lumière d'une bougie sur la sensibilité des plaques. — Applications en voyage et causes de fatigue évitées. — Un dernier mot sur le téléobjectif Dallmeyer.

Parmi les nombreux appareils qui figuraient à la dernière exposition de photographie, j'y ai revu, non sans une mince satisfaction, la chambre brevetée de Jonte, agrémentée de perfectionnements nouveaux qui la rendent impeccable. J'avoue que j'ai toujours eu une grande prédilection pour les appareils de *papa* Jonte, comme on le nommait amicalement mais un peu irrévérencieusement. A un moment donné, ils constituaient les meilleurs qui fussent en France. Leur réputation avait passé la frontière et était devenue quasi universelle. Ce n'était que justice. Je peux même dire ce n'est, car ils n'ont pas démérité, bien que l'ébénisterie française ait fait en cette matière des progrès étourdissants. Cette prédilection m'a amené bien entendu à me servir d'une *chambre brevetée*, et si je veux vous en parler aujourd'hui, ce n'est pas seulement parce que je l'ai longuement expérimentée, mais encore et surtout pour répondre à quelques indiscrets correspondants, qui veulent toujours savoir de quels instruments je me sers. Cette indiscrétion est aimable, je l'accorde, mais, en âme et conscience, est-ce une raison suffisante pour admettre qu'il n'y a de bon que ce que j'emploie? Je le nie, car une affirmation de ma part constituerait une injure gratuite envers bien des fabricants et j'avoue humblement que mes moyens personnels ne me permettent pas de me servir de tous les appareils qui paraissent, si excellents soient-ils. Il faudrait pour tout employer un budget photographique phénoménal. Enfin, puisque quelques-uns d'entre vous tiennent tant à connaître par le menu ma manière de faire, parlons de la chambre brevetée de Jonte puisqu'elle constitue mon outil courant de travail.

---

(1) Voir le n° 253.

Grâce à son système d'accrochage et au mouvement de son chariot elle se prête à tous les genres de travaux : études à l'atelier, études en plein air, reproductions. Dans la majorité des cas, l'arrière monté sur un excentrique, qui lui permet de se mouvoir de droite ou de gauche suivant l'axe vertical, reste fixe, c'est l'avant supportant la planchette de l'objectif qui avance ou recule suivant les besoins de la mise au point. Cette planchette est maintenue parallèlement à la glace dépolie par des supports de métal assujettis avec des olives à vis de pression agissant sur des repères. D'autres repères indiquent la position médiane de l'objectif dans les cas où la plaque se trouve en longueur ou en hauteur. Il va de soi qu'elle est décentrable, comme dans toute bonne chambre noire. De plus elle peut basculer, en avant ou en arrière, suivant l'axe horizontal, qualités qui, combinées avec le mouvement du châssis de l'arrière, peuvent être précieuses dans certains motifs architecturaux. Mais de tous ces repérages les plus intéressants sont, sans contredit, ceux que fournissent les échelles graduées de son chariot. Elles permettent, en effet, une mise au point immédiate, à une longueur déterminée, comme celle que l'on détermine par le calcul, lorsqu'il s'agit de se servir de cette chambre pour les agrandissements, les diminutions ou les reproductions.

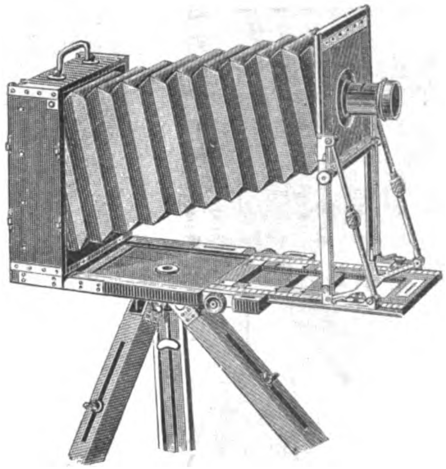
Les nouveautés photographiques.
Étude des grands blancs : *Prière en commun.* (Phototype de l'auteur.)
Obtenu avec l'anastigmat Zeiss 1 : 6,3 à toute ouverture; développement au pyrogallo-iconogène.

L'appareil tout monté, la planchette de l'objectif peut, sans qu'il soit besoin de faire mouvoir le chariot, se placer à différents points compris entre deux distances maxima et minima. La distance maxima est de $0^m,25$, la distance minima de $0^m,11$ pour une chambre 13 × 18. Cette latitude convient à tous les cas généraux du travail et des objectifs construits pour cette grandeur de plaque. Nous n'avons donc à nous préoccuper que de la reproduction exigeant souvent une longueur focale dépassant $0^m,25$, ou de l'emploi d'un très grand angulaire nécessitant, pour les intérieurs, une longueur focale plus courte que $0^m,11$.

Supposons dans le premier cas que la longueur déterminée soit de 0^m37. Nous placerons tout d'abord l'index de la planchette de l'objectif sur le numéro 25 de la règle graduée placée à droite de l'opérateur, lorsque celui-ci regarde l'objectif. Dans cette position, il verra à sa gauche une seconde règle graduée, dont le zéro se trouve en regard du côté supérieur de la plaque recouvrant la crémaillère et qui sert de repère. Il n'aura donc qu'à faire déborder le chariot jusqu'à la douzième division de cette seconde règle pour obtenir de prime coup sa longueur déterminée de $0^m,37$.

Supposons dans le second cas que notre longueur soit inférieure à $0^m,11$. Il suffira : 1° de décrocher de la partie fixe du chariot le cadre d'arrière contenant le châssis pour l'accrocher à l'extrémité de la planchette mobile horizontale ; 2° de fixer sur cette planchette, à l'aide de crochets *ad hoc*, la planchette supportant l'objectif ; 3° de faire mouvoir le chariot, ce qui rapprochera l'arrière de la planchette de l'objectif, jusqu'à obtention de la mise au point.

Telle est la manipulation fort simple et très ingénieuse qui permet à la chambre brevetée de se prêter à tous les genres de travaux qu'un amateur peut tenter. L'étanchéité de la chambre est absolue. On peut opérer en plein soleil en négligeant de la recouvrir du voile noir sans craindre de voiler la plaque exposée. Depuis le mois de février 1892, j'ai muni cette chambre d'un anastigmat Zeiss 1 : 6,3 de 214 millimètres de foyer et je développe, comme je vous l'ai indiqué au mois de juin dernier, avec le pyrogallo-iconogène. L'épreuve que je vous donne à l'appui de cet article a été obtenue dans ces conditions avec l'objectif travaillant à toute ouverture et dans un appartement bien éclairé ($3^m,10$ de surface vitrée).



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Chambre brevetée ouverte.

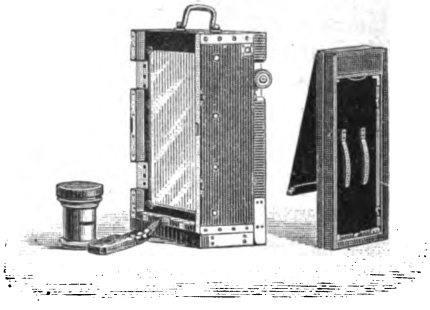
Voilà, chers indiscrets, tout ce que je peux faire pour satisfaire votre indiscrétion. Vous allez bien me permettre maintenant de passer à des considérations un peu plus générales, comme par exemple, l'influence de la lumière d'une bougie sur les plaques que je trouve dans un article du *Photographische Correspondenz.*

L'auteur s'était posé ou avait à répondre à ces deux questions : 1° Est-il possible de mettre des plaques dans un châssis en se servant simplement de la lumière d'une bougie atténuée par un écran quelconque ? 2° Peut-on développer sans danger en entourant une simple bougie d'une feuille de papier brun ou jaune ?

L'expérience a démontré que des plaques mises en châssis à 4 mètres de la lumière libre d'une bougie et développées au rodinal à un vingtième, ne donnaient la perception du voile qu'après deux secondes d'exposition et que cette influence de la lumière se trouvait diminuée d'un tiers en plaçant un carton devant la flamme de la bougie. En entourant la bougie de papiers colorés l'influence de la lumière a de plus en plus diminué et celle provenant de la lumière réfléchie par les murs et le plafond a été nulle. Il en résulte qu'on peut fort bien charger ses châssis en se mettant à 4 mètres d'une bougie allumée à laquelle on tourne le dos et que tout développement peut être effectué devant la flamme d'une bougie entourée de deux ou trois doubles de papier brun ou jaune. Ces constatations sont précieuses pour le développement en voyage. Je puis vous affirmer que, tout dernièrement, j'ai pu, étant en tournée, développer bon nombre de plaques avec une simple lanterne conique démunie de son chapeau. La lumière blanche réfléchie par le plafond me donnait beaucoup plus de clarté. Il est vrai que, suivant mon habitude, je tenais un carton sur la cuvette de développement, jusqu'à l'apparition des grandes masses lumineuses du phototype. Il n'en est pas moins exact que cette manière de procéder diminue la fatigue du travail.

Ceci conté, je renvoie à ma prochaine revue quelques nouveautés intéressantes que je n'ai pas eu encore le loisir d'expérimenter. Il me reste d'ailleurs à vous dire un dernier mot pour compléter mes articles sur la téléphotographie publiés dans mes deux dernières revues.

Dans une lettre privée, au cours de laquelle M. Dallmeyer me fait l'amabilité de me donner quelques détails particuliers sur son téléobjectif, il m'informe qu'il a construit une série d'éléments négatifs, spécialement corrigés, qui pourront servir, avec ses objectifs à portrait brevetés, à former une combinaison de beaucoup supérieure à celle du téléobjectif à deux éléments seulement. Ces objectifs à portrait donnent en effet, en eux-mêmes, un rapport d'ouverture en fonction du foyer qui ne saurait être atteint dans une combinaison simple. Par la construction toute spéciale des éléments divergents, M. Dallmeyer obtient ainsi une plus grande netteté et un plus grand éclairage. On comprend, du reste, que l'élément positif étant plus court de foyer, la longueur totale de la combinaison se trouve moindre et, par conséquent, elle embrasse un plus grand angle qu'une combinaison contenant un élément positif à long foyer.



LES NOUVEAUTÉS PHOTOGRAPHIQUES.
Chambre brevetée fermée.

Cette note ne peut manquer de faire plaisir à tous ceux qui possèdent un objectif à portrait breveté de la maison Dallmeyer.

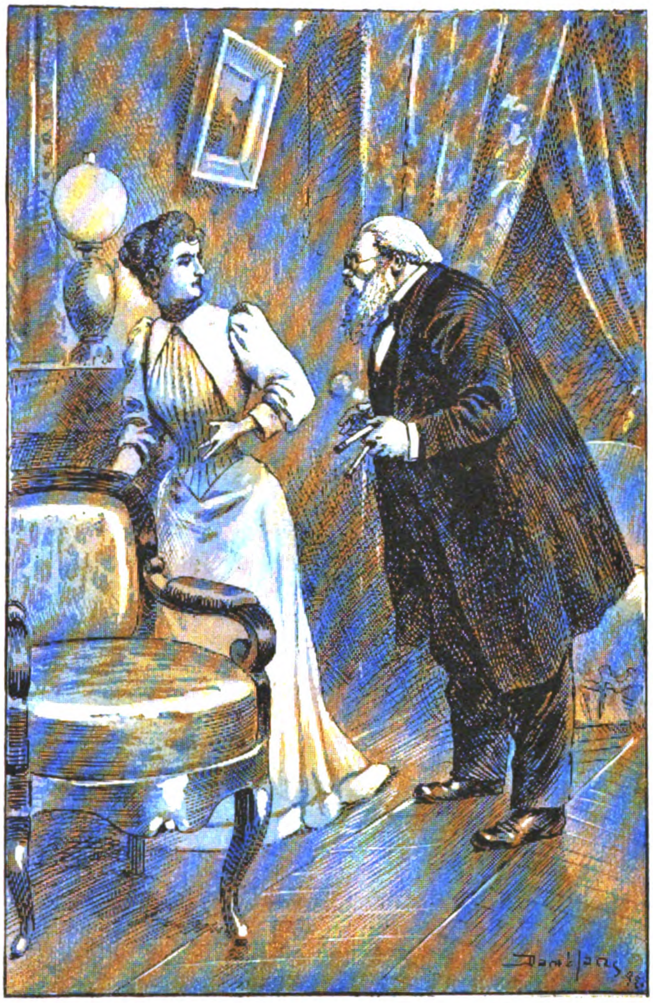
FRÉDÉRIC DILLAYE

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

Le Microbe du professeur Bakermann

RÉCIT DES TEMPS FUTURS



LE MICROBE DU PROFESSEUR BAKERMANN.
Chaque fois que l'infortuné savant essayait de lui en parler, elle le dévisageait d'un air méprisant (p. 366, col. 2).

Vers les derniers jours du mois de décembre 1935, le professeur Hermann Bakermann rentrait joyeusement au logis, arpentant, aussi vite que le permettait un généreux embonpoint, les rues paisibles de la petite ville de Brunnwald.

Il marchait en se frottant les mains, signe de profonde satisfaction : satisfaction légitime; car, après de longs travaux, le professeur Hermann Bakermann avait enfin trouvé le moyen de créer un nouveau microbe, plus redoutable que tous les microbes connus.

On se rappelle sans doute que, depuis un demi-siècle, la science des microbes avait fait des progrès extraordinaires. Un Français célèbre, Louis Pasteur, avait le premier, vers le milieu du XIX^e siècle, prouvé qu'il existe certains êtres minuscules, pénétrant subrepticement dans le corps de l'homme ou des animaux.

Il avait appelé *microbes* ces parasites perfides. Même il avait indiqué d'ingénieux procédés pour les reconnaître, les recueillir, les cultiver. Mais maintenant, en 1935, les travaux de Pasteur étaient bien dépassés. Obéissant à l'impulsion donnée par le maître, tous les savants de l'Europe, de l'Amérique, de l'Australie et même de l'Afrique s'étaient mis à l'œuvre. Grâce à eux, les problèmes les plus difficiles avaient été éclaircis; les questions les plus obscures, résolues; plus de maladie qui n'eût son microbe, étiqueté, classé, emmagasiné. On connaissait la figure, les mœurs, les habitudes, les goûts de tous les microbes terrestres, marins, aériens, et la science des microbes était devenue, dans toutes les universités, la base de la médecine.

En Allemagne, comme ailleurs, les mœurs avaient bien changé depuis trente ans. Le règne du casque à pointe avait enfin cessé. Les professeurs et les savants avaient repris leur place au soleil : ils ne tremblaient plus devant un caporal imberbe, et les antiques coutumes allemandes, honnêtes et pacifiques, avaient succédé au régime du sabre.

Voilà pourquoi la noble ville de Brunnwald possédait une université brillante, des laboratoires somptueux et des professeurs excellents. Or, nul parmi ces maîtres n'avait plus de zèle et de talent que le célèbre Hermann Bakermann. Tout jeune, il s'était jeté avec fougue dans la science des microbes; plus tard, devenu professeur, il avait fait construire le laboratoire de ses rêves.

C'est là qu'il passait sa vie. Dédaigneux de la clientèle, il vivait au milieu de ses flacons et de ses bouillons de culture, entouré des virus les plus puissants et les plus délétères. Mais, pour ne pas être infecté par ses poisons, il avait pris toutes les précautions nécessaires. Par une série de vaccinations habilement graduées, il était arrivé à se rendre à peu près invulnérable : de sorte que sa santé ne souffrait aucunement de cette existence passée tout entière parmi les germes qui affligent la pauvre humanité.

Cependant, comme tout le monde n'était pas aussi bien protégé que lui, le professeur Bakermann avait pris soin de faire construire, à l'extrémité de son laboratoire, une salle spéciale, qu'il appelait en manière de plaisanterie la *chambre infernale*, et dont il ne permettait l'abord à aucun être humain. Cette petite pièce, chauffée et éclairée par l'électricité, était munie d'appareils de désinfection énergiques, et le prudent Bakermann n'en sortait jamais sans s'être, au préalable, purifié par les fumigations des antiseptiques les plus actifs.

Donc, ce jour-là, en rentrant chez lui, le professeur Hermann Bakermann était content. Le problème qu'il avait si longtemps et si vainement cherché avait reçu enfin une solution très simple. On connaissait les moyens de rendre inoffensifs les microbes malfaisants; mais ce n'était là qu'un des côtés du problème. Bakermann avait trouvé le moyen de rendre malfaisants les microbes inoffensifs.

Quand nous disons malfaisants, nous ne voulons pas dire petitement malfaisants, mais terribles, foudroyants, irrésistibles. Les microbes jusqu'à présent connus ne tuent qu'en une journée, une demi-journée tout au plus, et puis ils sont d'une vitalité fragile. Un rien les atténue ou les rend innocents. Le problème était donc d'avoir un virus assez fort pour tuer en une heure, à la dose d'un centième ou d'un millième de goutte, de manière que nul être vivant ne puisse en réchapper. Surtout — et c'était là le point le plus délicat — ce microbe terrible devait être très résistant, incapable de se laisser affaiblir par les intempéries des climats ou par les médications que les gens de l'art ne cessent d'inventer.

C'est graduellement que Bakermann était arrivé à faire sa grande découverte... « Le microbe, disait-il dans ses cours, est comme les êtres humains. Nous autres, hommes, nous avons besoin d'une nourriture variée. Il nous faut de la soupe, de la choucroute, de la bière, du caviar, du beurre, des gâteaux, du mouton, du poisson, des écrevisses, des pâtés, du miel, des amandes, des fruits, des sardines, du vin du Rhin, du champagne, des pommes de terre et du kummel. Nous nous portons d'autant mieux que notre alimentation est plus savante et plus compliquée. Eh bien! les microbes ont les mêmes besoins que nous. Donnons-leur une nourriture très mélangée et très riche, et nous les rendrons de plus en plus vigoureux, c'est-à-dire énergiquement malfaisants; car la vigueur d'un microbe se mesure à sa force destructive. »

Aussi tous les soins du professeur Bakermann portaient-ils sur la confection de ses bouillons de culture. Il aurait, sur ce chapitre, rendu des points au meilleur cuisinier français. Dans son dernier bouillon, il avait trouvé le moyen de faire entrer quatre-vingt-sept substances alimentaires différentes, et les microbes s'y développaient avec une intensité de vie vraiment prodigieuse.

Nous ne pouvons entrer ici dans le détail de la savante technique du célèbre professeur. Toujours est-il que, grâce aux bouillons perfectionnés, grâce à certains procédés électriques qu'il tenait encore secrets, Bakermann avait profondément transformé un microbe vulgaire, le microbe du beurre rance, très répandu, hélas! en le soumettant à toute une succession de cultures compliquées, et il en avait fait un microbe épouvantablement méchant.

Un centième de goutte tuait un gros chien en deux heures et demie, une seule goutte en deux heures pouvait tuer trois mille lapins. Il va sans dire que Bakermann n'avait pu l'essayer sur un si grand nombre de rongeurs, mais il en avait cependant fait périr une assez notable quantité, à la grande indignation de M^me^ Bakermann.

M^me^ Bakermann? Eh! oui, il n'y a pas d'existence qui n'ait quelque secrète douleur. Pas de fruit qui ne recèle un ver empoisonné. Pas de rose qui n'ait une fâcheuse épine. Pour l'illustre Bakermann, le ver empoisonné, l'épine traîtresse, c'était M^me^ Josépha Bakermann.

M^me^ Bakermann n'avait jamais rien compris à la science des microbes. Chaque fois que l'infortuné savant essayait de lui en parler, elle le dévisageait d'un air méprisant :

« A quoi bon tout ce tracas pour des futilités qui font rire de toi? Au lieu d'aller au théâtre ou à la promenade, tu t'enfermes dans une chambre malsaine, avec des lapins, des crapauds et des pigeons! Est-ce un métier pour un homme qui se respecte et qui respecte sa femme? Si encore tu imitais le D^r^ Rothbein qui, tout en étant aussi savant que toi, fait dix visites par jours qu'on lui paye chacune jusqu'à 20 marks; mais tu es incapable de gagner un simple pfennig. Tu n'es qu'un pauvre homme, Bakermann; c'est moi qui te le dis; et je m'étonne qu'il reste encore un seul élève à ton cours, car tu ne sais que leur raconter toujours la même histoire. »

Bref, M^me^ Bakermann détestait les microbes.

Elle avait une autre haine encore : c'était la brasserie.

Les plus grands hommes pèchent toujours par un point, et, à bien chercher, on trouverait chez les meilleurs une tare, une tache, une faiblesse. Le professeur Bakermann avait, lui aussi, son point faible : c'était la brasserie.

Après tout, Bakermann était excusable.

Boire de bonnes chopes qui se succèdent l'une à l'autre en joyeuse rangée, avec de joyeux camarades, en faisant une partie de piquet ou en devisant sur l'état de l'Europe et les progrès de la science des microbes, à coup sûr c'est plus agréable que d'entendre pendant toute une soirée d'aigres récriminations sur le prix exorbitant des lapins, la cherté des denrées exquises qu'il faut acheter pour nourrir les microbes, l'inutilité des thermomètres délicats qui coûtent 100 marks, et la nécessité d'avoir une pèlerine en fourrure comme M^me^ Rothbein, ou des portières d'Orient dans son salon comme M^me^ Scheinbrunn, la femme du président.

Quand Bakermann avait réussi à gagner la porte sans être vu, il était sauvé. Il ne revenait que très tard, la tête un peu pesante, le visage cramoisi, mais très satisfait, et subissant, sans mot dire, une avalanche de paroles amères. Même, ce qui est affreux à dire, avec l'habitude, il avait fini par ne pouvoir s'endormir qu'au bruit des lamentations et des invectives.

Mais, ce soir-là, en rentrant chez lui, Bakermann ne pensait pas à sa femme. Il songeait à son terrible microbe.

« Je l'ai trouvé... Je l'ai trouvé! se répétait-il. Oui! je le tiens. Ah! le brigand! M'a-t-il assez donné de mal! Mais comment vais-je l'appeler? Il faudrait lui donner un nom : car à tout microbe nouveau on doit lui donner un nom! et c'est bien un microbe nouveau que celui-là! Il tue presque à distance... Ah! ah! oui! C'est cela! c'est cela! *Morti-fulgurans, Bacillus morti-fulgurans!* C'est vraiment d'un très bon effet!

— Ah! te voilà! Ce n'est pas malheureux, s'écria Mme Bakermann! Huit heures! As-tu regardé l'heure, au moins?... Je croyais que tu ne reviendrais pas, et ce n'aurait peut-être pas été grand dommage.

— Calme-toi, madame Bakermann, dit le brave homme, et apprête-toi à te réjouir; car je t'apporte une bonne nouvelle.

— Vraiment!

— Ma foi, oui, une très bonne nouvelle, et très importante. Tu sais, chère amie! celui que je cherchais depuis si longtemps, ce microbe qui tue les lapins en deux heures, à la dose d'un millième de goutte... »

Le pauvre Bakermann, avec une persévérance digne d'un meilleur sort, s'obstinait à raconter à sa femme toutes ses tentatives scientifiques; et les rebuffades qu'il essuyait chaque fois ne l'avaient pas encore découragé.

« Si tu crois que je vais écouter tes billevesées. Encore quelque sottise! Si cela ne fait pas pitié! à ton âge!

— Mais, madame Bakermann...

— Allons, à table, et... tu sais, pas de brasserie aujourd'hui! Je les connais, tes maudits microbes. Chaque fois que tu prétends avoir fait une découverte — une découverte! — tu en profites pour passer la nuit à boire, avec des vauriens comme Rodolphe Müller et César Pück. Mais je te préviens que ce soir je ne me sens pas d'humeur patiente.

—Je le vois bien, » pensa Bakermann en soupirant.

Néanmoins il ne perdit pas tout espoir; car Mme Bakermann s'endormait volontiers après souper, et, lâchement, Bakermann profitait de ce répit pour s'esquiver.

(*à suivre.*) CHARLES EPHEYRE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 10 octobre 1892

L'assistance est un peu plus nombreuse.

En l'absence du président et du vice-président, la séance est présidée par M. Duchartre.

— *Une lettre de Descartes.* M. Bertrand, secrétaire perpétuel, dépouille la correspondance. Il donne lecture d'une lettre par laquelle l'Université de Padoue invite l'Académie des sciences à se faire représenter aux fêtes qui auront lieu dans cette ville le 7 décembre prochain, à l'occasion du troisième centenaire de l'entrée de Galilée comme professeur à l'Université de Padoue.

M. Bertrand annonce également à la compagnie que M. Joly, inspecteur des finances à Constantine, fait hommage à l'Académie d'une lettre de Descartes.

Ce document, qui a été déjà publié, porte le timbre de la bibliothèque de l'Institut. M. Joly estime qu'il a été soustrait aux collections de cette bibliothèque; aussi le considère-t-il comme la propriété de l'Académie.

M. Bertrand, en remerciant M. Joly de son envoi, rappelle à ce sujet que les lettres autographes de Descartes, qui étaient dans la bibliothèque de l'Institut, ont été volées à l'époque où les bibliothèques françaises ont été mises au pillage par le trop fameux Libri. Il serait à désirer que les possesseurs actuels de ces lettres suivissent l'exemple de M. Joly.

— *Le choc nerveux.* M. Brown-Sequard analyse un travail de M. Roger sur le choc nerveux, c'est-à-dire sur les accidents qui surviennent à la suite des grands traumatismes, des émotions morales. Dans les cas de ce genre, il se produit une violente excitation du système nerveux, qui se traduit par une série de phénomènes d'arrêt ou phénomènes inhibitoires; la nutrition s'arrête dans les tissus; le sang veineux devient rouge, la respiration et la circulation se ralentissent, la température organique s'abaisse. On voit souvent, en même temps, s'exalter certaines fonctions, comme l'excitabilité de la moelle ou des muscles.

— *Photométrie.* M. Mascart présente à l'Académie de la part de M. Charles Henry, maître de conférences à la Sorbonne, une note sur une préparation industrielle et la photométrie du sulfure de zinc phosphorescent. Ce corps est remarquable par son inaltérabilité chimique et, pour cette raison, peut servir d'étalon photométrique et être appliqué à divers usages scientifiques et industriels auxquels les autres corps phosphorescent ne sauraient être employés. M. Charles Henry a pu par des expériences délicates rapporter à une bougie l'intensité lumineuse maxima de ce corps et est parvenu à représenter mathématiquement la loi de déperdition de sa lumière avec le temps. Cette formule peut servir de principe à des méthodes photométriques entièrement nouvelles.

Après quelques autres communications d'ordre trop technique et plusieurs présentations d'ouvrages, l'Académie est entrée en comité secret.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Les races qui disparaissent. — La baleine paraît destinée à disparaître des mers du Nord, comme d'autres espèces intéressantes en différents points du globe. C'est que, maintenant, le puissant cétacé est pourchassé, sans danger et sans gloire pour le pêcheur, à l'aide d'armes nouvelles contre lesquelles il est incapable de lutter. Les légères *baleinières* d'autrefois, rapides à la course, ont disparu pour faire place à des vapeurs d'un fort tonnage, et le harpon, que lançait le bras robuste du marin, est remplacé par un canon ou par un mousquet de gros calibre.

Les résultats de ces nouveaux procédés, M. Berthoule vient de les faire connaître dans un rapport officiel sur les pêches en Norvège : en 1886, on prit 1,269 baleines sur les côtes norvégiennes, l'année suivante, on n'en prit plus que 884; puis 755 une année après, et enfin, en 1889, on ne comptait plus que 635 victimes. La décroissance est donc manifeste et inquiétante.

Noyaux de pêches employés comme charbon. — On se sert, depuis quelque temps, en Californie, de noyaux de pêches pour remplacer le charbon.

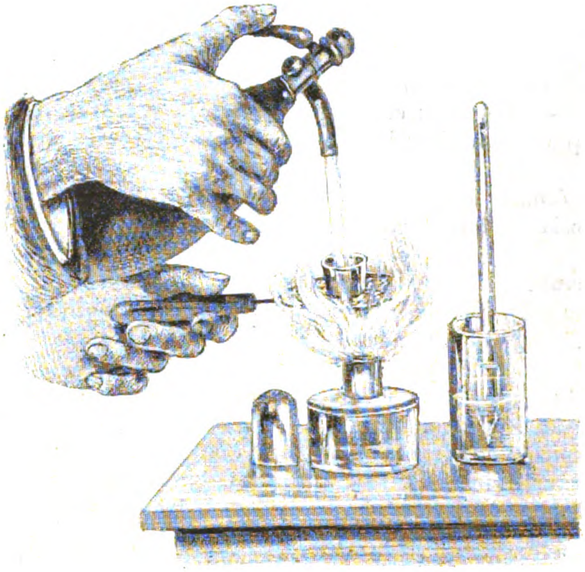
Ils dégagent plus de calorique, par rapport à leur poids, que la houille. Le prix en est modique : 24 shillings la tonne. On emploie aussi les noyaux d'abricots au même usage, mais ils sont loin de présenter les mêmes avantages de calorique et de bon marché.

Les oranges et le transformisme. — La loi du transformisme s'applique aussi bien aux fruits qu'aux êtres humains. Les horticulteurs nous apprennent que l'orange était à l'origine un fruit dont la forme ressemblait à celle de la poire et dont la dimension ne dépassait pas celle d'une cerise sauvage. Il a fallu douze cents ans de culture pour en faire le magnifique fruit d'or que nous connaissons.

CHIMIE AMUSANTE

LES COMPOSÉS DU SOUFRE

Faire de la glace dans un creuset chauffé au rouge. — Cette expérience est fort jolie, mais il faut avoir, pour l'exécuter, un siphon d'acide sulfureux liquide dont le prix est encore assez élevé, et dont la présence est désagréable dans une maison, car il peut fuir et répandre l'épouvantable odeur de cent paquets d'allumettes flambant en même temps, ou sauter si on le laisse dans un endroit trop chaud. Aussi la décrivons-nous plutôt à cause de l'intérêt qu'elle présente, que dans l'intention d'engager le lecteur à la répéter.



Les composés du soufre.
Glace produite dans un creuset chauffé au rouge.

On chauffe à feu nu et très vivement un petit creuset de fer mince — ou mieux de platine. — Quand il est bien rouge, on y verse de l'acide sulfureux liquide contenu dans le siphon. Ce liquide prend l'état sphéroïdal et, par suite, se volatilise assez lentement. Malgré cela, le froid produit est considérable. Si on laisse tomber quelques gouttes d'eau contenues dans une pipette dans ce creuset porté au rouge, cette eau se prend immédiatement en glace, quelquefois même à l'extrémité de la pipette.

On doit faire cette expérience près d'une fenêtre ouverte, à cause de l'odeur suffocante de l'acide sulfureux.

Le sulfure de carbone enflammé par persuasion. — Quand on manie un liquide même très inflammable, comme de l'essence de pétrole, on est parfaitement à l'abri de tout accident si aucune flamme, aucun corps rouge ne se trouvent dans le voisinage; pour le sulfure de carbone, il n'en est pas de même : la présence d'un corps chaud suffit à son inflammation.

On peut faire, à ce sujet, la curieuse expérience suivante. On place sur une table une soucoupe contenant un peu de sulfure de carbone et on annonce qu'on va l'enflammer par persuasion, simplement en le menaçant d'une baguette de verre qu'on tient à la main.

Les choses se passent, en effet, comme on l'a annoncé, au grand étonnement des spectateurs.

On a eu soin, au préalable, de chauffer fortement — sans la faire rougir cependant — l'extrémité de la baguette de verre dans la flamme d'une lampe à alcool dissimulée derrière un meuble.

L'acide sulfhydrique. — Le soufre donne avec l'hydrogène ce composé acide, important dans les laboratoires, mais comme il est très toxique, nous n'en dirons que quelques mots. Pour le préparer, on attache à l'extrémité d'une tige de verre pleine un morceau de sulfure de fer qui doit pouvoir pénétrer dans le col d'un petit flacon contenant de l'acide chlorhydrique. On enfonce cette tige dans l'un des trous du bouchon qui ferme ce flacon, l'autre porte le tube à dégagement. — Quand on veut se servir de l'appareil, on enfonce la tige de verre; quand on n'en a plus besoin, on la relève de façon que le morceau de sulfure de fer sorte du liquide. On lave le gaz à sa sortie dans un petit flacon contenant de l'eau.

Le sulfure de fer est obtenu en projetant dans un creuset porté au rouge un mélange à poids égaux de fleur de soufre et de limaille de fer.

Pour obtenir la dissolution de ce gaz, on le fait arriver par un tuyau de caoutchouc au fond d'une bouteille pleine d'eau pure récemment bouillie. On laisse passer le gaz pendant cinq minutes et l'on bouche soigneusement.

L'acide sulfhydrique a une abominable odeur d'œufs pourris, il noircit la peinture, les cuivres, l'argenterie, et de plus il est très toxique, mille raisons pour le bannir des appartements; aussi ne doit-on jamais faire fonctionner l'appareil qu'au dehors et toutes fenêtres closes.

C'est un gaz très vénéneux, même étendu d'air, 1/1500 d'hydrogène sulfuré dans l'air suffit pour tuer un oiseau, 1/800 pour tuer un chien, 1/200 pour un cheval. Tout le corps absorbe ce gaz non seulement les voies respiratoires, mais la peau et les muqueuses.

Les ouvriers qui débouchent une fosse d'aisance sont souvent asphyxiés avant d'avoir pu faire un pas.

Le sang subit une altération profonde, il devient tout noir et les personnes intoxiquées ont des vertiges, de la perte de sensibilité, de la paralysie. Pour les faire revenir à elles il faut les mettre au grand air et leur faire respirer du chlore en mettant du chlorure de chaux dans un mouchoir imbibé de vinaigre.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. Dutertre.

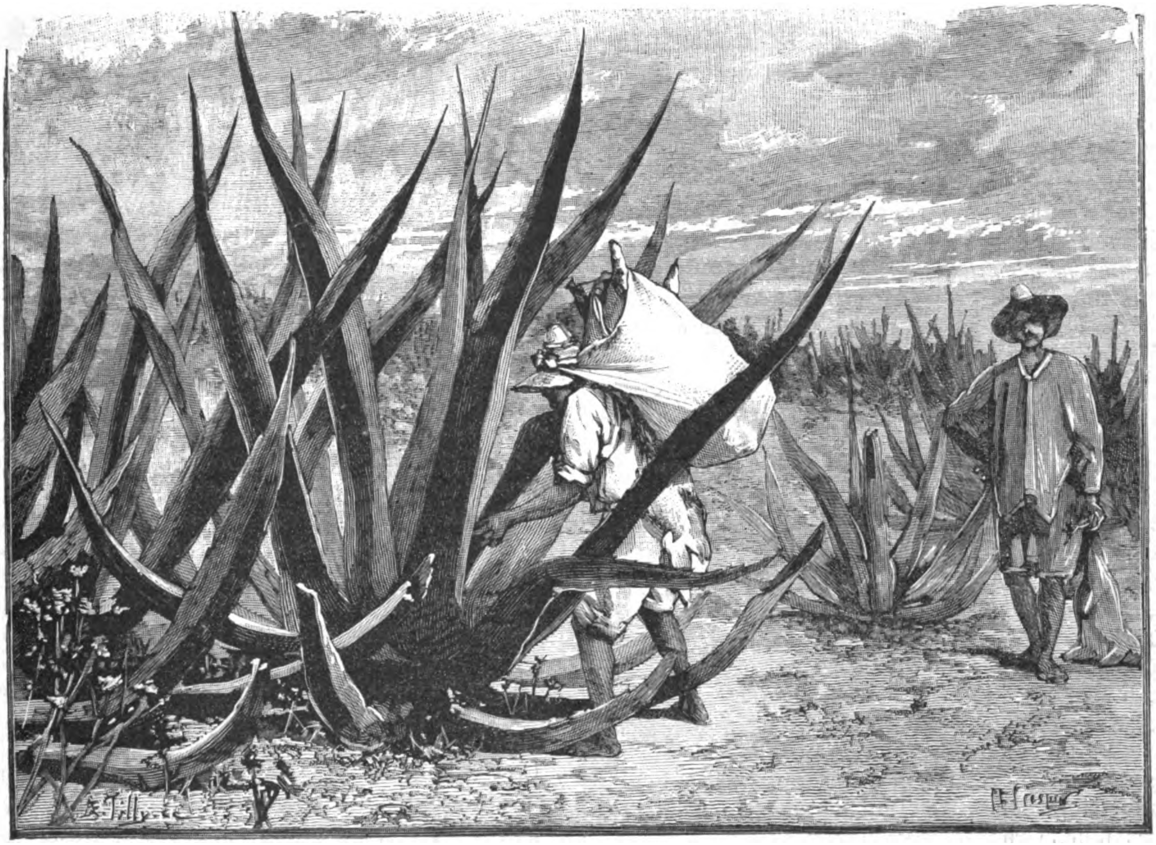
Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

ALIMENTATION

UN CIDRE AMÉRICAIN

LA RÉCOLTE DU PULQUE (SÈVE DU MAGUEY)

Les boissons enivrantes se tirent en général de plantes alimentaires : du riz en Asie; de l'igname, de la banane en Afrique, des céréales dans le nord de l'Europe; seule la vigne est cultivée pour en obtenir le vin. En Amérique, le maïs sert à la préparation, dans les contrées équinoxiales, de liqueurs spiritueuses. Là, de même un végétal a été cultivé de tout temps pour en fabriquer une boisson : c'est le *maguey*, d'où l'on extrait une sève sucrée l'*aguamiel* qui, par sa fermentation, donne le *pulque*, sorte de liqueur douce et piquante comme du cidre mousseux, qui peut enivrer légèrement et dont les indigènes du Mexique font une énorme consommation.



Un cidre américain. — La récolte du *pulque*.

Le voyageur qui parcourt les hauts plateaux tempérés de l'Amérique centrale est frappé de l'uniformité et de la monotonie du paysage. Ce ne sont partout que teintes violentes et crues, des silhouettes végétales tout à fait fantastiques, produites par les tiges verruqueuses des euphorbes, les raquettes aplaties des plantes grasses, le port étonnant des cactus à cochenilles, des aloès aux tons bleuâtres et des agaves hérissés. C'est ce dernier végétal qui est employé pour faire les clôtures que les touffes serrées de ses feuilles rendent impénétrables, et que l'on cultive en grand pour la fabrication du *pulque*.

L'*agave americana* ou *fulcrée séculaire* croît entre 2,000 et 3,000 mètres d'altitude et supporte facilement, ce que ne pourraient faire les céréales, des sécheresses prolongées et une température s'abaissant fréquemment au-dessous de zéro.

Les feuilles, charnues, bordées de dents épineuses et terminées par une pointe très dure, partent toutes en éventail du collet de la racine et s'insèrent sur une tige très courte d'où s'élève le rameau florifère qui ne se développe que quand la plante a atteint dix ou douze ans. Celle-ci fleurit rarement dans les pays froids. On en a vu fleurir quelquefois au Muséum de Paris, et j'ai moi-même été témoin, au Jardin botanique de Caen, de la floraison, en 1878, d'un *agave americana*. La croyance populaire est que la plante ne fleurit que tous les cent ans et que son épanouissement est accompagné d'une explosion semblable à un coup de canon. Ce qu'il y a de vrai, c'est que la croissance du rameau florifère est extrêmement rapide. On voit en quelque sorte *pousser la tige* qui, en moins de deux mois, avec un diamètre de 2 décimètres à la base, atteint une hauteur de 5 à 6 mètres. C'est un accroissement moyen de *9 centimètres par jour, de 4 millimètres par heure.*

L'inflorescence affecte la forme d'un candélabre à plusieurs branches et se compose de milliers de fleurs d'un jaune verdâtre.

Les feuilles ont quelquefois 2 mètres de longueur, 0m,20 de largeur sur une épaisseur de 0m,10. Elles renferment au sein de leur parenchyme, très gorgé d'eau, une grande abondance de faisceaux fibro-vasculaires que l'on sépare en écrasant les feuilles entre deux rouleaux, en lavant et en peignant.

Cette sorte de filasse, sert sous le nom de fibres d'aloès, à fabriquer des cordes, des tapis grossiers et des toiles d'emballage.

Pour favoriser le rendement de l'agave, destiné à produire le *pulque*, on s'oppose, dans les plantations, à la floraison. L'Indien guette avec patience les indices précurseurs de l'apparition de la hampe, et note avec soin les pieds destinés à fleurir.

M. Boussingault, dans les archives de la Commission scientifique du Mexique, a étudié le mode de préparation du pulque et en a donné une analyse détaillée. Voici comment l'on procède.

Après avoir coupé le bourgeon qui deviendrait le pédoncule de la fleur, on creuse, à l'aide d'une cuiller à bords tranchants, une cavité cylindrique destinée à recevoir la sève élaborée ou *aguamiel*. On enlève le liquide séreux deux ou trois fois par jour, et, pour en favoriser l'écoulement, l'on racle les parois de la cavité afin d'empêcher les vaisseaux de s'obstruer. Le suc est ainsi recueilli dans une calebasse, qui est vidée dans un vase de terre cuite où l'on réunit l'aguamiel, pour le transporter dans le cellier où il doit fermenter.

Dans les environs de Cholula (Mexique), le maguey est mûr au bout de huit ans. Un pied fournit quatre litres d'aguamiel par jour pendant deux ou trois mois.

Au Mexique, les métis, les mulâtres et les blancs, préfèrent, comme les Indiens, le suc fermenté de l'agave à toute autre boisson.

La sève sucrée de l'agave, l'*aguamiel*, possède une saveur aigre-douce; elle est légèrement opalescente, assez mucilagineuse pour mousser par l'agitation.

Le liquide récolté est mis dans des outres de peau de bœuf, fixées sur quatre piquets. Une fermentation très vive ne tarde pas à se manifester et elle est terminée en trois ou quatre jours. Le pulque est alors soutiré deux fois et livré à la consommation. Dans cet état, il conserve son apparence laiteuse et ressemble à du petit lait.

Il y a une ressemblance frappante entre le pulque venant de la sève du maguey et le *koumiss* que les Kalmouks et les Kirghiz préparent en faisant fermenter le lait, soit pour le boire après la fermentation, soit pour en extraire l'eau-de-vie en le distillant.

Il résulte, des analyses effectuées par M. Boussingault, que c'est avec le cidre que le pulque a peut-être le plus d'analogie; l'un et l'autre sont d'une conservation difficile; ils ne renferment que peu ou point de tanin et ont moins d'acidité que le vin.

L'importance de la culture du maguey est considérable en Amérique centrale. A Mexico, on consomme annuellement plus de 450,000 hectolitres de pulque. La production ne fera évidemment que s'accentuer, car, à cause de l'altitude et des variations climatériques, les tentatives de viticulture ont été jusqu'à ce jour peu couronnées de succès au Mexique. Ajoutons que l'agave américain fournit une grande quantité d'alcool par la distillation du pulque, et que l'eau-de-vie de pulque, le *mexical*, fait une grande concurrence aux alcools européens.

MARC LE ROUX.

LA MACHINERIE THÉATRALE

—

L'OPÉRA DE PARIS

LES DESSOUS

SUITE ET FIN (1)

On doit reconnaître que la machinerie de l'Opéra offre un type des plus satisfaisants. Elle ne présente pas la même facilité de démontage que les machineries en bois, mais elle montre une rigidité parfaite, et cependant le premier dessous est seul muni de crochets d'écartement. Nous avons déjà décrit ce système de chainage mobile, qui part du fond du théâtre et relie tous les plans, pour éviter autant que possible le mouvement de devers qui rejette le plancher de scène sur le mur de cadre.

Dans les théâtres en bois, les crochets se reproduisent à chaque étage des dessous, ce chainage n'est qu'un palliatif, puisqu'on doit l'interrompre à toute minute. L'emploi des colonnes de fonte, à l'Opéra, reliées par de fortes sablières, résiste depuis près de vingt ans à la foule en mouvement qui encombre la scène les jours de représentation, et cela sans le secours des crochets d'écartement, sauf pour le premier dessous.

Une visite dans cette immense cave est éminemment pittoresque. C'est le matin, pendant la mise en état, qu'on peut y circuler le plus facilement. L'endroit est silencieux, mais sonore pourtant. On entend, bien loin, les appels des machinistes, perdus dans les cintres, tout en haut du théâtre; puis ce sont des grincements de treuils, relevant des contrepoids, et des heurts sourds qui ébranlent le plancher. Tous ces bruits ont le retentissement spécial qui se produit dans les vastes endroits couverts.

On tourne facilement autour des dessous; le milieu est seul encombré par les fermes et les bâtis. Des lampes à incandescence, disséminées, jettent une lumière grise sur l'ensemble; les points d'appui en métal, les bâtis en bois, les décorations peintes, le plancher du sol, celui du plafond, tout paraît d'un ton blafard, également décoloré.

Les fermes sont alignées dans les fausses rues, comme en des boites à rainures : voici les chariots en place; un pas lourd ébranle le plancher de la scène, un choc retentit, c'est un homme qui vient de faire sauter un mât et de le laisser retomber dans la cassette du chariot qui tremble sous le choc.

---

(1) Voir le nº 257.

Le fanal du brigadier des dessous qui nous accompagne éclaire les endroits obscurs. Voici les chariots où l'on équipe le joli changement de *Salammbô:* le décor de deux plans représentant la tente de Mathô, qui arrive par la droite du spectateur, et s'en va par la gauche, avec ses châssis silhouettés des deux côtés. Des tuyaux de cuivre circulent le long des chapeaux de ferme; ils servent à amener la vapeur d'eau qui, dans certains opéras, *Sigurd* par exemple, figure avec une vérité parfaite, des fumées d'incendie. Le premier dessous donne accès au poste d'éclairage, sous le proscénium. C'est-là qu'est disposé l'appareil ou jeu d'orgue qui règle la distribution de l'électricité sur tous les points du théâtre et de la salle, qui allume ou éteint instantanément les lustres, les girandoles, comme les portants, les traînées et les herses.

Une échelle de meunier, au lointain, sert de communication entre les dessous. A mesure que l'on s'enfonce, les bruits, quoique perceptibles, sont moins distincts. Les fermes se prolongent dans les fausses rues; dans les rues s'allongent les bâtis en charpente, qui portent, inscrit au pochoir, le nom de l'opéra où ils figurent; voici le grand bâti de *Sylvia*, puis les six grands bâtis de l'*Africaine*, ceux qui supportent le pont du fameux vaisseau.

Non loin, se dresse, sur un solide bâti, comme un obus en métal brillant. C'est le pivot sur lequel évolue le même vaisseau. On connaît la disposition du décor. Au lever du rideau, le navire se présente de biais, avec son faux pont surélevé qui est un praticable, puis une dunette, ou gaillard d'arrière. Sur la réplique : « Tournez les voiles au nord, le vent change », l'ensemble décrit une conversion sur le jardin, c'est-à-dire sur la gauche du spectateur, et les façades du pont et du gaillard d'arrière se présentent face au public, géométralement, suivant le terme consacré.

Au moment de l'échouement, les six bâtis qui soutiennent le pont de la construction du gaillard d'arrière s'affaissent dans le dessous, et l'ensemble du vaisseau s'affaisse sur la droite.

Plus loin, c'est le triple bâti de *Lohengrin*, où s'opère l'escamotage du cygne qui se transforme en enfant. Le bâti qui porte le cygne sert de glissière à un bâti intérieur sur lequel se place l'enfant. Ces deux bâtis sont reliés de façon à ce que le bâti du cygne, plus lourd, enlève le bâti de l'enfant. C'est un jeu de bascule. Pendant que le premier s'enfonce, le second monte, et l'enfant passe au travers du cygne, un joli cartonnage, habillé de plumes naturelles, et dont le dos s'ouvre comme une trappe anglaise. Ces deux bâtis sont contenus dans un troisième, qui s'enfonce lorsque la transformation s'est opérée, pour débarrasser le sol du théâtre. Il faut marcher avec attention, prendre garde aux interruptions du plancher, aux cordages qui barrent le passage à hauteur d'homme, et c'est toujours la même lumière grise, la même décoloration, avec ces appels lointains et confus.

Les planchers, comme les plafonds, sont à claire-voie, on aperçoit des lueurs furtives, des points lumineux de tous les côtés, puis l'on descend encore. Voici l'étage des treuils. Au quatrième dessous, nous voyons les premiers tambours. Nous voilà au cinquième dessous, le sol est bitumé; l'atmosphère a une fraîcheur de cave, et cependant tout est sec, pas une trace de salpêtre sur les murs.

Ici les tambours règnent en maîtres; chacun d'eux est numéroté et porte ses cordages, on n'a jamais trop de tambours dans un théâtre. Le long des murs, dans un enfoncement noir, s'alignent les contrepoids sur leur double tige, que réunit une armature semblable à celle qui garnit le sommet des cloches d'églises. Les contrepoids s'empilent par 50 kilogr. Il n'y a plus trace de décor et le silence est à peu près absolu.

Le brigadier pousse une porte, nous sommes dans les caves de l'Opéra, parfaitement sèches comme les dessous; cependant à la longue, s'il se produit quelques infiltrations, elles se réunissent dans une cuve où va les chercher une pompe d'épuisement.

Les couloirs, larges et spacieux, se succèdent; l'un d'eux aboutit à une cave annulaire, dont les retombées reposent sur un massif central; nous sommes sous la salle, plus loin, le large couloir s'éclaire d'une lueur vive où éclatent des reflets métalliques, c'est la salle des machines, où 600 chevaux-vapeur chargent les accumulateurs d'électricité.

Des trémies, où tourne une petite turbine, appellent l'air frais du dehors, et le précipitent dans la salle, où il chassera et remplacera l'air qu'a vicié les haleines des deux mille spectateurs de la veille. Ces trémies marchent de conserve avec d'autres conduites, qui, l'hiver venu, amènent l'air chaud dans les diverses parties du vaste édifice.

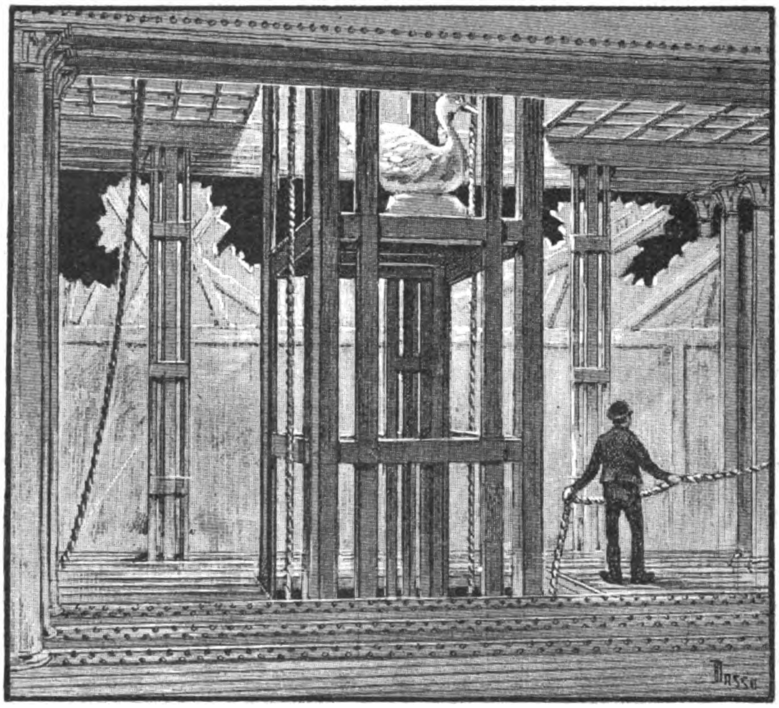
Ces tuyaux qui se ramifient avec des courbes étranges, des raccords bizarres, ce sont les conduites de gaz, un dieu détrôné, qui a régné longtemps à l'Opéra. Introduit timidement en août 1821, il remplaça définitivement les vieux quinquets lors des représentations d'*Aladin ou la Lampe merveilleuse*, opéra en cinq actes d'Étienne, musique de Nicolo Isouard et Benincori (6 février 1822).

A son tour le gaz a cessé de luire, à l'Opéra du moins, dès juin 1887, pour céder sa place à l'électricité. Les canalisations sont demeurées là où elles étaient, avec leurs énormes compteurs. Tout cela a coûté fort cher et ne vaut plus guère que le poids de la vieille fonte, autant dire rien. Le prix à retirer de cette ferraille représenterait à peine ce qu'il en coûterait pour la dépose et l'enlèvement.

Le gaz ne sert plus qu'à actionner un moteur Otto, qui met en mouvement le grand monte-charge placé dans une cour latérale. C'est par là que s'élèvent les chevaux qui figurent dans certains opéras. Le monte-charge en enlève une douzaine à la fois. Le treuil à parachute automatique était mû autrefois à la main et mettait vingt-cinq à trente minutes à opérer son ascension. Nous savons que le plancher de scène est à la hauteur du troisième étage. Avec le moteur à gaz, la montée s'opère en cinq minutes.

Une installation intéressante est celle du chemin par lesquels les rideaux font leur entrée sur le théâtre. Par suite de la plantation spéciale des décors en usage aujourd'hui, les rideaux de fond prennent des dimensions inusitées. A l'Opéra ils ont 27^m,50 sur 22 mètres de haut. C'est la hauteur moyenne d'une maison de cinq étages.

Ces rideaux sont envergués sur trois perches de frêne, une en haut, une au milieu, une en bas. Roulés, ils représentent un poids qui s'approche de 700 kilogr. Pour les déplacer, vingt-deux hommes sont nécessaires non pas autant à cause du poids total, mais par suite de la flexibilité des perches. Dans la marche, les points d'application se déplacent continuellement, selon les oscillations et pèsent irrégulièrement par à coups sur les épaules des porteurs.



L'Opéra de Paris. — Le bâti du cygne de *Lohengrin*.

Lorsque le chariot de transport, partant de l'atelier des décorateurs, arrive à l'Opéra, il vient se ranger rue Scribe, le long de l'espace triangulaire, qui, du pavillon circulaire de la bibliothèque, rejoint les murs latéraux des bâtiments de l'administration.

Là s'ouvre une porte, qui s'élève dans la hauteur du rez-de-chaussée et de l'entresol.

Cette porte donne accès dans un vestibule, aux murs nus, qui contient un chemin oblique muni de rouleaux circulaires. Ce chemin, constitué par un double panneau de charpente, étrésillonné par des croix de Saint-André en fer, sert de glissière aux rideaux, qui circulent sur les rouleaux mobiles en bois dur. Un fil, frappé sur un palan, appelle le rideau, et l'équipe disséminée sur les chemins aide à la montée. Le rideau ainsi hissé s'introduit par une porte dans le premier dessous. Une rue entière est ouverte, et le rideau appelé par d'autres fils, est déposé sur le plancher de la scène. Il ne reste plus qu'à le gréer sur ses fils spéciaux.

Telles sont, en résumé, les installations si intéressantes des dessous de l'Opéra. Il est difficile de citer un autre théâtre organisé avec autant de soins et d'ampleur. G. MOYNET.

* * *

GÉNIE MARITIME

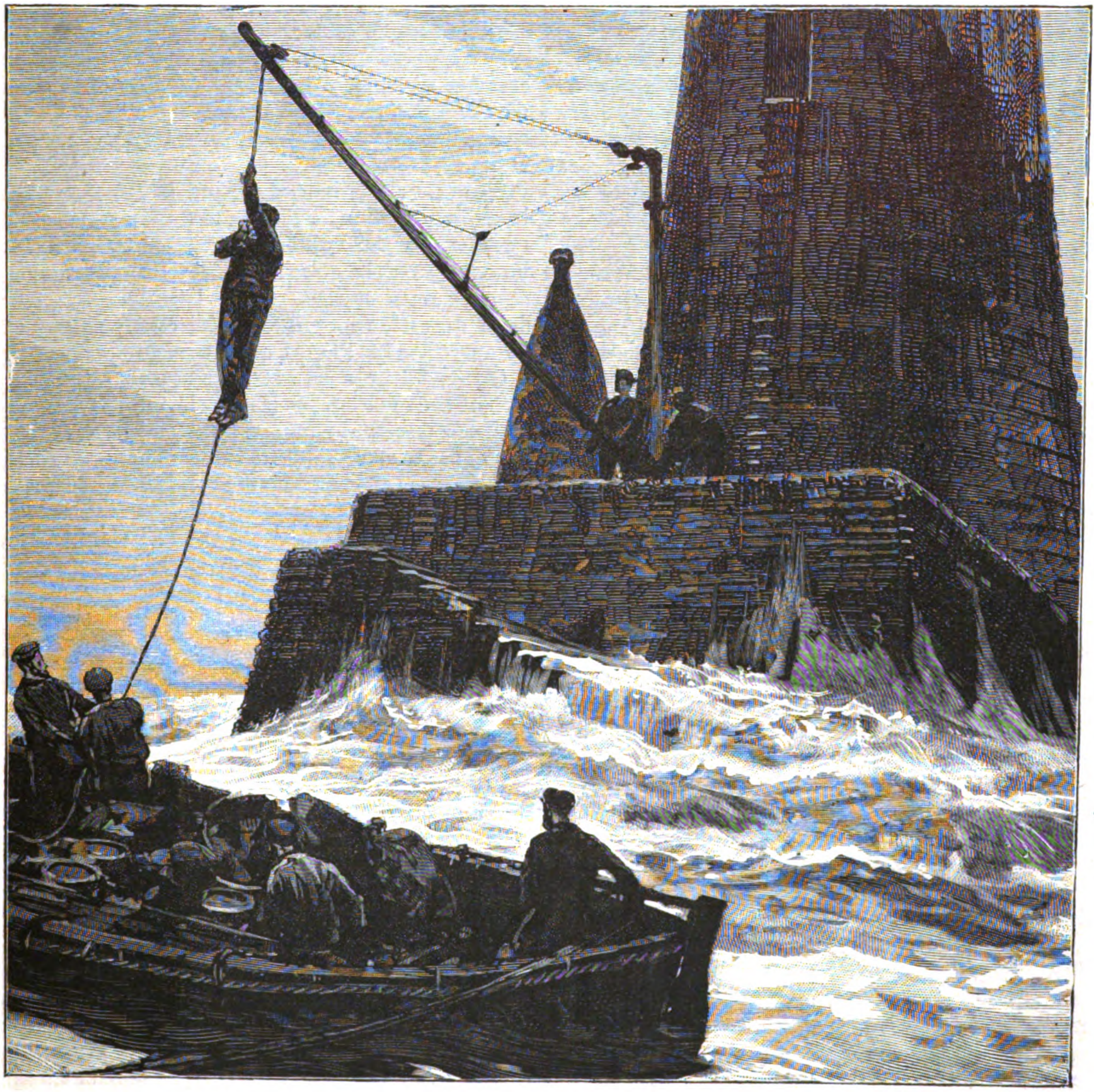
LA VIE DANS LES PHARES

Notre gravure représente le phare du Wolf-Rock, situé sur la côte anglaise, à environ 11 milles du cap Land's End. Ce phare est un des plus difficiles à aborder, car à haute mer le roc sur lequel il est construit est absolument recouvert par la mer. Pendant longtemps on crut même qu'il serait absolument impossible d'assurer l'éclairage de ce point de la côte : les tempêtes venaient toujours à bout de renverser l'édifice commencé. Enfin, avec une patience et une ténacité dont on ne saurait trop la louer, la Trinity House, sans se décourager, fit reconstruire le phare aussi souvent qu'il était détruit et, finalement, resta victorieuse.

Dans ces conditions d'éloignement et d'inaccessibilité la vie ne doit pas être absolument gaie. Au Wolf-Rock surtout les visites sont rares, et pour cause; aussitôt que le vent souffle un tant soit peu, l'accostage du rocher devient impossible. On est bien heureux lorsque le temps permet d'embarquer et de débarquer hommes et provisions au moyen d'un palan. Trop souvent encore, ce chemin primitif et aérien devient impraticable. La barque ne peut s'approcher assez près du phare, risquant à chaque instant d'être enlevée par une vague et brisée contre le rocher.

Heureusement pour les gardiens, tous les phares ne sont pas dans ces conditions déplorables, ils sont souvent assez près de la côte pour que les voyages deviennent faciles. Quoi qu'il en soit, dans les phares de premier ordre on réunit toujours trois gardiens de façon que le service se trouve assuré d'une façon certaine, malgré les accidents qui peuvent survenir à l'un d'eux. Si les dimensions de l'îlot le permettent, chacun de ces gardiens vit avec toute sa famille. De cette façon la solitude est moins grande. Lorsque le gardien du phare est seul, cetet disposition a encore l'avantage d'assurer le service de la lanterne. L'entretien en est, en effet, si facile, qu'une femme ou un enfant peut parfaitement s'acquitter de ce travail.

Lorsque les trois gardiens sont seuls, ils habitent chacun une chambre et ont une cuisine commune. Lorsque le gardien habite avec sa famille, il loge souvent dans une maisonnette placée à quelque distance du pied du phare, et d'où l'on peut voir le feu de la lanterne. De cette façon sa surveillance s'exerce sans qu'il ait besoin de se déranger, ce qui est un gros avantage, surtout par les nuits d'hiver, lorsque souffle la tempête et que les lames balayent à chaque instant l'îlot sur lequel est bâti le phare.



LA VIE DANS LES PHARES. — Embarquement au Wolf-Rock.

Si le roc ne présente point d'assez grandes dimensions, la maisonnette est accolée au flanc du phare avec lequel elle communique au moyen d'un couloir, de façon que le gardien n'ait point besoin de sortir pour aller vérifier l'état de la lanterne.

Les distractions sont bien minimes. Souvent les caractères et les goûts des gardiens sont fort différents, et ils restent de longs mois sans se dire une parole.

En Angleterre un clergyman visite tous les phares et reste une quinzaine dans chacun d'eux, s'occupant de l'éducation des enfants et venant rompre, par sa présence, la monotonie de la vie des gardiens. De plus, une bibliothèque, dont les livres sont renouvelés à chaque voyage, est à la disposition des gardiens.

B. LAVEAU.

BOTANIQUE

—

LE CACHOU

La substance médicamenteuse connue sous le nom de « cachou » a d'abord été considérée comme une matière terreuse et appelée pour cela *terra japonica*, terre du Japon. Cette appellation est réservée aujourd'hui en Angleterre aux gambirs.

Dès le milieu du XVIe siècle, Garcias indiquait avec assez de précision l'origine du cachou, sous le nom de « cate ». Suivant lui, on le retirait d'une sorte de frêne nommé « hachic », portant un feuillage analogue à celui du tamarin et hérissé d'épines. Les branches, réduites en copeaux, après avoir bouilli dans l'eau, étaient pétries avec la farine du « nachani », graine qui rappelle le seigle.

Tout porte à croire que le cachou n'est autre que le « lycium », que Dioscoride dépeignait ainsi : « arbuste épineux de Lycie, fournissant un énergique astringent ». Les auteurs arabes parlent de cette drogue, sous le nom d'« had-hadh ». Quelques voyageurs, entre autres Jaguer, prétendirent plus tard qu'on la retirait du fruit de l'aréquier; sur leur témoignage, Antoine de Jussieu fit adopter cette opinion par ses collègues de l'Académie des Sciences, et Linnée n'hésita pas à donner le nom de « cathecu » à l'espèce d'aréquier dont le fruit entre dans la composition du bétel indien.

Cleyer assurait, d'autre part, qu'on extrayait le cachou de plusieurs fruits, mais surtout de la gousse d'un acacia.

Un chirurgien anglais, nommé Karr, vint enfin donner des indications positives recueillies pendant un long séjour dans l'Inde, et établit que le cachou était retiré d'un arbre du genre mimosa ou acacia. C'est dans la province de Bahar (Indoustan) qu'on en prépare la plus grande quantité. Le mimosa dont il s'agit a été baptisé « cathecu », de « caté », nom de l'arbre, et de « chu » qui signifie suc.

Le plus généralement, le cachou est apporté en Europe sous la forme de gâteaux ou pains de 500 grammes, d'un brun rougeâtre, assez lourds, à cassure luisante et comme résinante, d'une saveur astringente, sans odeur marquée et laissant dans la bouche un arrière-goût sucré et agréable. Il est solide, friable, et renferme du tanin, du mucilage et un principe amer; pur, il est fragile, brûle avec une flamme vive et se fond entièrement dans l'eau; à sa saveur d'abord âpre et amère succède bientôt une saveur analogue à celle de la violette.

Le cachou est indigène aux Indes. L'arbre qui le produit se trouve en abondance dans la Birmanie anglaise et dans la Birmanie indépendante. Ce qu'on appelle le « cachou en masses » est un suc extrait d'un arbrisseau de la famille des légumineuses, *butna frondosa*.

Nul n'ignore que le cachou est très employé en Europe pour la teinture du coton en brun.

Voici comment il s'extrait :

Aussitôt que l'arbre est abattu, on enlève avec soin tout l'aubier, et la partie intérieure du bois, d'un rouge pâle, est coupée en morceaux qui sont placés dans des chaudières en fer ou dans de grands vases en terre, dans lesquels on ajoute une quantité d'eau suffisante pour les recouvrir. On les chauffe alors jusqu'à ce que la décoction soit à moitié évaporée; puis on retire les morceaux de bois et on continue à chauffer jusqu'à ce que la substance atteigne un degré de consistance suffisant. Après quoi la matière est étendue sur des feuilles, sous une baraque en bois, où elle reste exposée à l'air jusqu'à ce qu'elle soit complètement sèche; enfin elle est coupée en morceaux pour être débitée.

Médicament tonique et astringent très énergique, le cachou est d'un usage courant. Pour l'usage interne, on prépare soit des pastilles ou tablettes, soit un extrait qui le débarrasse de toutes les matières étrangères; à l'extérieur, on l'emploie sous forme de teintures, de lotions ou d'injections dans toutes les affections où l'usage des astringents est indiqué.

On en fait des pastilles agréables au goût en le mêlant avec du sucre, de la cannelle, de l'ambre et autres substances parfumées. Dissous dans l'eau, il calme les fièvres; enfin, il est recommandé comme dentifrice, seul ou associé avec trois fois son poids de charbon pulvérisé.

Afin d'éviter que les végétaux précieux qui produisent le cachou soient coupés comme bois de chauffage, le gouvernement anglais a défendu d'exploiter ce genre d'arbre autrement que sous le contrôle de l'administration des forêts.

Les Indous font une grande consommation de cachou, qu'ils mêlent avec un fragment de la graine d'aréquier et de la chaux vive, enroulés dans une feuille de bétel.

L'exportation de cachou par mer a pris un très grand développement. Dans ces dernières années, elle a dépassé 13 millions de kilogrammes, et le port de Rangoon paraît avoir à peu près le monopole de ce trafic.

Presque toutes les expéditions de cachou sont dirigées vers l'Europe, où le commerce distingue trois espèces principales : le cachou terne et rougeâtre, à cassure ondulée, souvent marbrée; le cachou brun orbiculaire et plat, à cassure luisante et à saveur amère; et le cachou en masses, à saveur astringente, un peu amère, mais suivie de l'arrière-goût dont nous avons parlé.

L'usage du cachou fait cesser le relâchement et la mollesse des gencives chez les individus faibles et scorbutiques. Bon nombre de fumeurs se servent habituellement de pastilles pour enlever à l'haleine l'odeur du tabac; mais le cachou n'y entre que pour une très faible part, au milieu d'une dizaine de substances aromatiques, telles que la cannelle, l'ambre, l'iris, etc.

Comme nous l'avons dit, cette substance rend de grands services, notamment dans les cas d'angines catarrhales, de diarrhées rebelles, d'hémorragies et d'hémoptysies.

L'industrie n'emploie le cachou que pour la teinture et le mordançage des cotons. On a tenté d'extraire des gousses de divers autres mimosas un suc visqueux ayant quelque rapport avec cette substance; on n'a guère réussi qu'à faire de l'encre.

Le cachou est naturellement exposé à de nombreuses falsifications, que l'on reconnaît en traitant sa solution aqueuse par le perchlorure de fer : il donne un précipité vert, tandis que les autres matières astringentes donnent des précipités noirs ou violets. Les substances argileuses mêlées au cachou se retrouvent aisément lorsqu'on incinère une portion du produit. Le savant chimiste Girardin a constaté dans certains mélanges vendus comme « cachou épuré de Paris » jusqu'à 40 pour 100 de sang desséché. Ajoutons en terminant que le « cachou de Laval » n'est qu'une matière colorante obtenue artificiellement et n'ayant aucune relation avec le cachou.

V.-F. MAISONNEUFVE.

* * *

FANTAISIES PHOTOGRAPHIQUES

LES PORTRAITS EN COQUILLES

La photographie par double, triple ou multiple impression peut rendre des services. Je sais bien qu'il est certaines écoles, surtout en Angleterre, qui préconisent l'emploi de la double impression au point de vue de l'art, en ce qui concerne principalement le ciel dans le paysage. J'ai exposé tout au long cette manière de faire (1). Je la prise peu. Par un développement habile et un révélateur souple, donnant de la transparence aux grands noirs du phototype, comme le pyrogallo-iconogène, par exemple, je trouve qu'il vaut mieux obtenir un seul et même cliché, présentant à la fois le paysage et le ciel qui lui est propre. Les expériences que j'ai continuées en ce sens, depuis l'apparition de l'exposé que je rappelle, m'ont confirmé que la chose était le plus souvent possible, pour ne pas dire *toujours*, même en travaillant à contre-lumière et avec une pose prolongée.

J'estime donc, pour ma part, que l'impression multiple doit être employée seulement dans les fantaisies photographiques. Je vous en ai présenté quelques exemples. En voici un autre où on peut donner libre carrière à l'ingéniosité. Il consiste à représenter un portrait dans un coquillage, lequel se détache lui-même sur un fond quelconque qui ne soit ni noir ni blanc. Dans ce dernier cas, deux impressions suffisent ; autrement il en faut trois, à moins que l'on emploie la méthode des découpages pour la réobtention d'un cliché unique.

On comprend qu'une personne ne peut poser dans un coquillage et que celui-ci ne peut se tenir en équilibre dans l'espace par la simple force de la persuasion ou par sa participation invraisemblable au système de la gravitation universelle. Il faut donc obtenir d'abord un phototype de la personne, puis un phototype du coquillage et enfin un phototype du fond. Soit une tête de femme, une conque et une marine.

On insole d'abord la marine en ayant soin de la munir d'une cache ayant exactement la forme de la conque. Puis on cache la marine pour insoler la conque dans sa place de réserve, sans toutefois oublier de réserver dans celle-ci la place que la tête de femme devra prendre par une troisième insolation. On vire, on fixe, on sèche, on monte sur carton ou cylindre et on fait les raccords au pinceau, avec des couleurs très fortement gommées ou délayées à l'albumine, pour leur conserver un brillant égal à celui du cylindrage.

Si l'on ne veut pas, pour la même personne, varier à chaque épreuve le fond et la coquille, on peut dès lors retirer en vraie grandeur un phototype de cette photocopie et les nouvelles photocopies seront, dorénavant, tirées par une seule et même insolation. Dans l'espèce, d'aucuns, craignant les délicatesses de manipulation causées par les repérages des trois insolations, préfèrent tirer chaque épreuve à part, découper la conque, pour la coller sur la marine, et la tête pour la coller sur la conque, puis retirer un phototype après avoir raccordé au pinceau. Cette manière de procéder est cependant encore délicate. Elle ne se sauve que par sa rapidité; mais les épaisseurs des papiers superposés se voient toujours un peu et l'épreuve finale n'a ni le moelleux ni le fondu de celle obtenue par le premier procédé.

Lorsqu'on opère sur un fond blanc ou noir, l'insolation, comme je l'ai dit, peut n'être que double. En effet, le phototype portant le coquillage est immédiatement arrangé pour l'un de ces fonds. Doit-il être noir? Vous couvrez l'image de la coquille d'un vernis ou de vaseline, vous trempez le cliché dans un bain réducteur jusqu'à transparence parfaite du fond et vous enlevez, après lavage, vaseline ou vernis avec de la benzine. La méthode demande du soin. Vous pouvez aussi, comme je vous l'ai indiqué pour le *portrait sculptural* (1), cerner avec une fine pointe l'image de la coquille, et, après avoir fait tremper le phototype dans l'eau, enlever, au grattoir, toute la gélatine qui entoure cette image.

Doit-il être blanc? Vous badigeonnez avec une solution épaisse et gommée de vermillon tout l'envers du cliché, l'image de la coquille exceptée, ou vous découpez dans du papier aiguille l'image de cette coquille pour former une cache que vous collez au dos du phototype. Cette manière d'opérer, tout en vous fournissant le fond blanc, vous donne le cliché nécessaire pour le cas des trois insolations successives, puisque vous êtes obligé de masquer, par une cache, la première insolation qui vous a donné le paysage.

Cette petite fantaisie, habilement traitée, peut fournir des portraits revêtant, dans leur genre, un certain caractère artistique.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

---

(1) Voir *La Théorie, la Pratique et l'Art en photographie*, p. 363.

(1) Voir la *Science illustrée*, t. IX, p. 176.

NOS SAVANTS CHEZ EUX

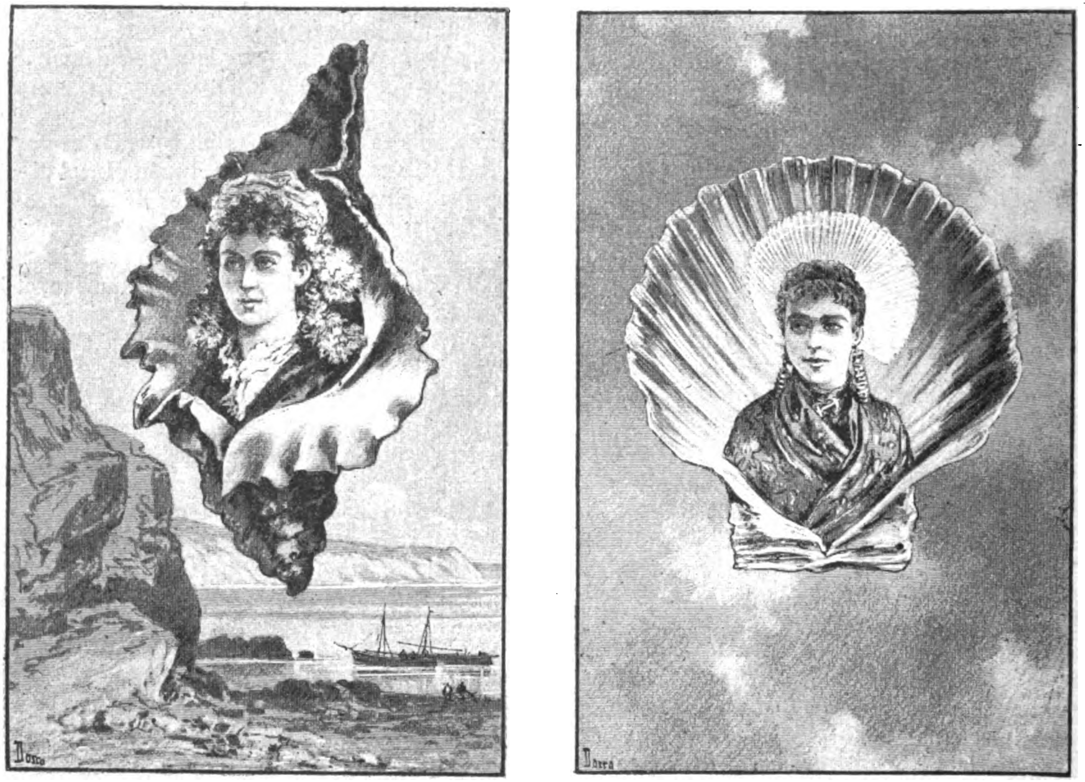
—

M. PASTEUR

Dans la nuit du 20 au 21 juin 1764, vers deux heures du matin, deux pâtres du bourg de Longueau, près d'Amiens, furent assaillis par une louve qui mordit l'un d'eux cruellement au visage et au bras. Ce pâtre, nommé Antoine Cozette, était âgé de trente-trois ans : c'était un homme robuste et de bonne constitution.

Cozette se rendit le même jour à l'Hôtel-Dieu d'Amiens, où l'on commença par le saigner deux fois; puis on lui donna de l'omelette de palmarin, on pansa ses plaies et on le renvoya le dixième jour en lui donnant 18 sols.

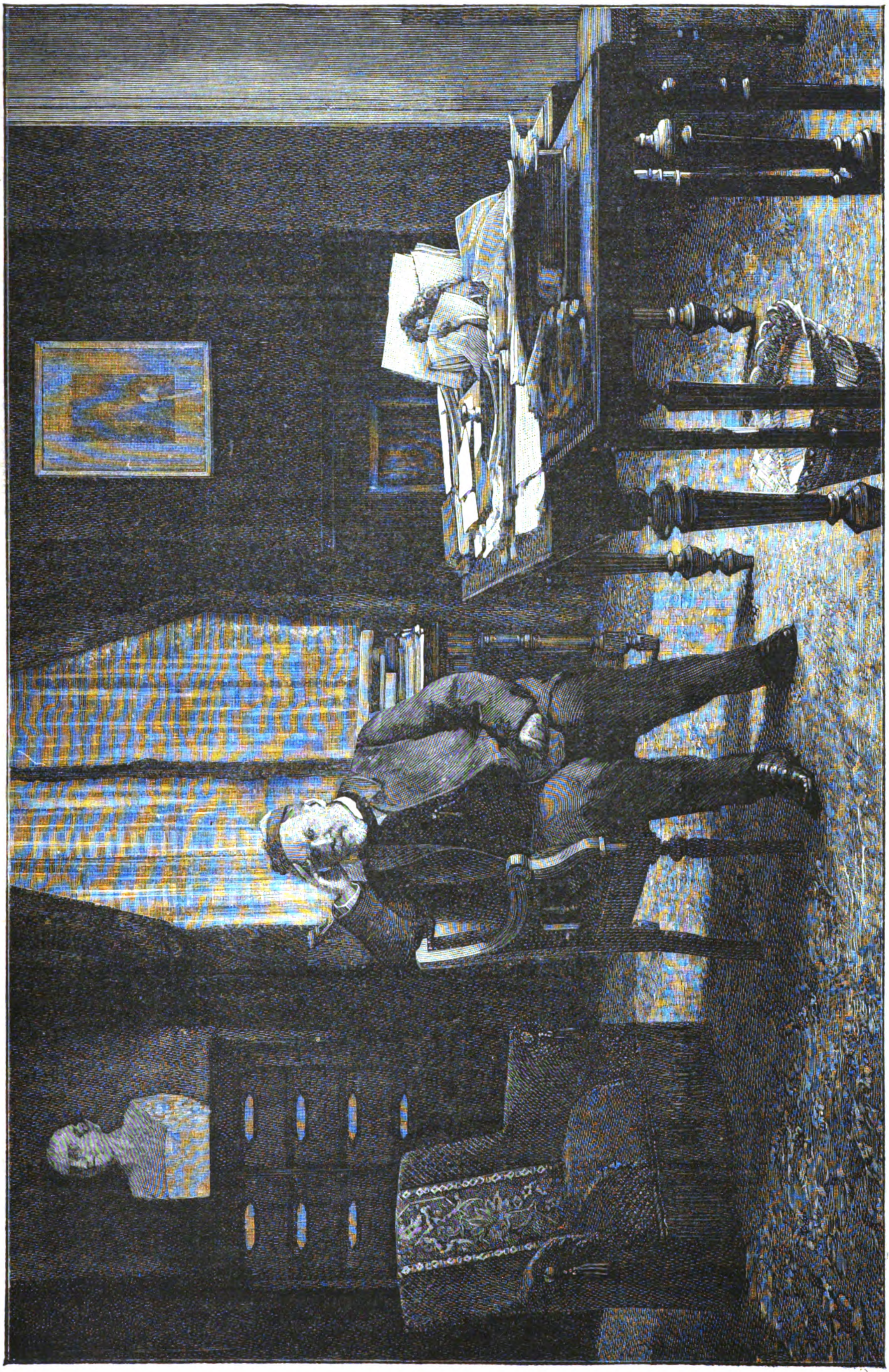
Vingt jours après, le vendredi 13 juillet, il se plaignit de douleurs dans ses cicatrices et d'un charbon à l'estomac dont la chaleur augmentait à la vue d'un pot d'eau ou seulement quand on lui parlait de quelque chose qui eût rapport à la boisson ou aux aliments. Le médecin qui vint le voir prescrivit une omelette composée, et laissa un paquet de pommade mercurielle pour lui frictionner la jambe et quatre grains de turbith minéral.



Fantaisies photographiques. — Les portraits en coquilles.

Le lendemain, Cozette proposa à sa femme de l'accompagner pour aller demander la bénédiction du curé. Il sortit par le jardin. Comme sa femme, qui le suivait toute tremblante, n'avait pas la force de franchir la haie, il la prit et l'enleva par-dessus la clôture. Chemin faisant, Cozette, voyant que tout le monde le regardait et qu'on fermait les portes des maisons à son approche, s'écria qu'il était enragé, puis il se coucha le long d'un mur. Il était en fureur et il écumait. Sa femme, folle de terreur, se sauva et courut se barricader dans son logis. L'accès étant passé, Cozette voulut rentrer chez lui. La porte se trouvant fermée, il se présenta à d'autres maisons voisines. Mais elles ne s'ouvrirent pas davantage. Le malheureux se dirigea alors vers le marais de Camon; tout le village le suivait des yeux. On le vit se reposer de temps en temps, et gesticuler avec les bras...

Alors il se passa une scène horrible : des hommes armés de pierres et de bâtons vinrent à lui pour le saisir. Un d'eux qui s'était muni d'une corde en fit un lacet qu'il réussit à passer dans les jambes de Cozette; un autre lui jeta un drap sur la tête; tous s'aidant mutuellement réussirent à le lier solidement et l'attachèrent à une échelle, puis on le déposa dans une étable. Le médecin vint d'Amiens le visiter vers cinq heures du soir. Le malheureux avait à ce moment tous les signes de la mort sur le visage; il ne parlait plus que faiblement; la plaie de sa dernière saignée s'étaut rouverte, il avait perdu beaucoup de sang; il était, d'ailleurs, épuisé par les coups qu'il avait reçus; il mourut tranquillement vers onze heures du soir, ayant aux deux côtés de la bouche gros comme le poing d'écume. Le lende-



Nos savants chez eux. — M. Pasteur dans son cabinet de travail.

main, il fut enterré avec tous ses vêtements et même l'échelle sur laquelle il avait été attaché. Par l'ordonnance du médecin, sa veuve dut brûler tous les objets de literie et d'habillement dont elle et lui s'étaient servis durant cette maladie.

Et maintenant, si vous aimez les contrastes, suivez-nous là-bas, aux confins de Vaugirard, vers l'Institut nouvellement établi, où l'illustre savant qui a découvert le traitement de la rage distribue journellement la vie aux malades que l'affreux mal a atteints. Le décor, vous le connaissez, la *Science illustrée* l'a décrit lors de son inauguration (1) et c'est dans le sanctuaire même que nous allons pénétrer.

Onze heures sonnent, le professeur est arrivé; on dispose sur sa table une série de dix petits verres à pied, recouverts de papier-filtre dans lesquels son aide de confiance a dilué les moelles rabiques dans du bouillon stérilisé. Des petites seringues sont prêtes; les verres portent les numéros de 1 jusqu'à 10 et renferment des dilutions plus ou moins virulentes.

Alors la porte s'ouvre et M. Pasteur lui-même, sur le pas de son cabinet, la tête coiffée d'une calotte en drap gris, une liste à la main, commence l'appel des blessés. C'est aux hypocondres qu'on fait l'injection. Il faut donc se découvrir un peu le flanc pour permettre à l'opérateur de procéder au traitement.

Alors, il se passe quelques petites scènes intimes qui dénotent le caractère, l'éducation et la nationalité des personnes mordues. « Généralement, dit M. Fredet, les hommes sont ridicules. J'en ai vu un, l'autre jour, qui est bien resté cinq minutes en faisant des grimaces pour retirer un peu de sa chemise. Les Russes, mordus par un loup, sont calmes, placides, respectueusement soumis; ils craignent la douleur. Le gamin de Paris, le gavroche, fait le loustic; il a l'air de se moquer de l'opérateur; il affecte d'être courageux. . j'ai vu passer des petits gars béarnais, solides gaillards, bien charpentés, dont la peau de l'abdomen était aussi bistrée que la figure; on voyait que ces corps avaient été caressés par le bon soleil du Midi. Et les femmes?... il y en a de tous les pays et on les reconnaît bien à leur manière de procéder: la Parisienne, pour laisser passer l'instrument perforateur, se découvre largement, les provinciales un peu, et les Anglaises pas du tout : ce sont elles qui donnent le plus de mal. »

Il me semble que rien ne saurait mieux proclamer la gloire de Pasteur que ces deux récits juxtaposés : le mal horrible, le mal sans remède, le mal qu'on ne pouvait prévoir et dont on ne pouvait se garer; le mal qui faisait d'un être aimé, en quelques heures, une sorte de réprouvé et d'épouvantail; ce mal, un homme l'a vaincu, à force de génie et de courage, de patience et de travaux. J'ai dit de *courage*, et il en fallait en effet; jugez plutôt :

En 1882, M. Pasteur commençait ses expériences; il recueillait alors le virus rabique dans la gueule même des chiens enragés, pour le porter de là, par inoculations, sur d'autres chiens. Un jour, un vétérinaire télégraphie à M. Pasteur : « *Deux bouledogues en plein accès, venez.* » M. Pasteur partit, emportant six lapins dans un panier. Un des chiens, un énorme bouledogue, hurlait, écumait dans sa cage. On lui tendit une barre de fer, il se jeta sur elle, et on eut grand'peine à la retirer de ses crocs ensanglantés. On approcha alors un des lapins de la cage, et on fit passer à travers les barreaux l'oreille pendante du lapin effaré. Mais le chien se rejeta dans le fond de sa cage et refusa de mordre.

— Il nous faut cependant, dit M. Pasteur, inoculer les lapins avec cette bave.

Deux garçons prirent une corde à nœud coulant et la jetèrent au chien comme on jette un lacet; il fut pris et ramené sur le bord de la cage. On s'en empara, on lui lia la mâchoire, et le chien, étouffant de colère, les yeux injectés de sang, le corps secoué d'un spasme furieux, fut étendu sur une table et maintenu immobile, pendant que M. Pasteur, penché à la distance d'un doigt sur cette tête écumante, *aspirait* à l'aide d'un tube effilé quelques gouttes de bave!... « C'est dans ce sous-sol de vétérinaire, ajoute M. Valery Radot, qui ce jour-là accompagnait l'illustre savant, et à la vue de ce tête-à-tête formidable que M. Pasteur m'est apparu le plus grand. »

On comprendra que nous ne tentions pas un essai biographique de cet homme que toute la France vénère (1); il est tout aussi inutile de tracer son portrait, tout le monde connaît cette physionomie à la fois paternelle et sévère, cette robuste carrure de Franc-Comtois loyal et bon. Il est né, en effet, dans les montagnes du Jura, d'une famille très honorable et très pauvre.

« Ah! lui disait souvent son père, vieux soldat décoré sur le champ de bataille, obligé, à son retour dans ses foyers, d'exercer le métier de tanneur pour gagner son pain, si tu pouvais devenir un jour professeur et proviseur au collège d'Arbois, je serais l'homme le plus heureux de la terre! »

Il disait le collège d'Arbois, parce que, lui, était de Dôle; et il ne se doutait pas que cinquante-huit ans plus tard, sur la façade de la petite maison de la *rue des Tanneurs*, on placerait — devant son fils vivant, chargé d'honneurs, chargé de gloire, passant au milieu d'un cortège triomphal dans la ville pavoisée, — une plaque portant ces mots écrits en lettres d'or :

Ici est né Louis Pasteur
le 27 décembre 1822.

En arrivant devant cette maison, le jour de cette fête, raconte M. Valery Radot, M. Pasteur évoqua l'image de son père et de sa mère, de ceux qu'il appela ses chers disparus, et, du fond des lointains de son enfance, tant de souvenirs d'affection, de dévouement, de sacrifices paternels accoururent vers lui qu'il éclata en sanglots.

G. LENOTRE.

---

(1) Voir la *Science illustrée*, tome III, page 33.

(1) Voir la *Science illustrée*, tome II, p. 241 et 257.

ROMAN SCIENTIFIQUE

—

Le Microbe du professeur Bakermann

RÉCIT DES TEMPS FUTURS

SUITE (1)

Bakermann soupa donc de fort bon appétit, et ne prit pas garde aux menaces de Josépha qui, plus irritée et plus irritable que jamais, déclara tout net à son mari que, s'il sortait, elle ferait un esclandre, qu'elle irait jusque dans le sanctuaire, c'est-à-dire dans le laboratoire, voire même dans la chambre infernale, pour y faire des fouilles.

« C'est là, j'en suis sûre, que tu caches les lettres d'Élisa. »

Bakermann se contenta de soupirer, en levant les yeux au ciel.

Élisa était une petite servante que jadis Mme Bakermann avait dû congédier ; car elle soupçonnait son mari d'embrasser la petite coquine entre les portes. Nous ne savons pas jusqu'à quel point cette accusation était justifiée ; toujours est-il que, dès que le nom d'Élisa était prononcé, Bakermann baissait la tête et ne trouvait plus rien à répondre.

« Oui, des lettres d'Élisa ! Cela est sûr. Qu'est-elle devenue maintenant ? Elle n'a pas quitté la ville, et tu continues à la voir. Mme Scheinbrunn m'a raconté qu'on l'a vue avec une robe de soie et des boucles d'oreilles en perles. »

Bakermann ne soufflait mot, et il essayait de se distraire en se répétant : *Bacillus morti-fulgurans!*

« Devine, Josépha, le nom que je lui ai donné, s'écria-t-il tout à coup ! *Bacillus morti-fulgurans*... Hein ! c'est bien choisi, n'est-ce pas ? Mon collègue Krankwein est capable d'en faire une maladie !

— Je suis sûre, poursuivit Mme Bakermann, que tu continues à lui écrire. Une fille toujours mal coiffée, menteuse, gourmande, débauchée !...

— Ma femme ! gémit Bakermann.

— J'irai dans ton maudit laboratoire, oui ! j'irai et je fouillerai partout, et je trouverai la preuve de ta misérable conduite.

— Ma femme, ma chère femme, murmura Bakermann, tu ne feras pas cela. Songe donc que mon *Morti-fulgurans* est là, et que moi seul puis entrer sans danger dans la chambre infernale. Si tu savais toutes les précautions que je prends. Songe à ta santé, à ta précieuse santé, ma bonne amie. »

Mais au fond il ne se préoccupait guère des menaces de Mme Bakermann. Presque tous les soirs, c'était la même antienne, et jusqu'alors jamais Mme Bakermann n'avait osé franchir le seuil redoutable de la chambre infernale.

Vers le soir, Mme Bakermann, fatiguée de quereller, s'assoupit dans son fauteuil.

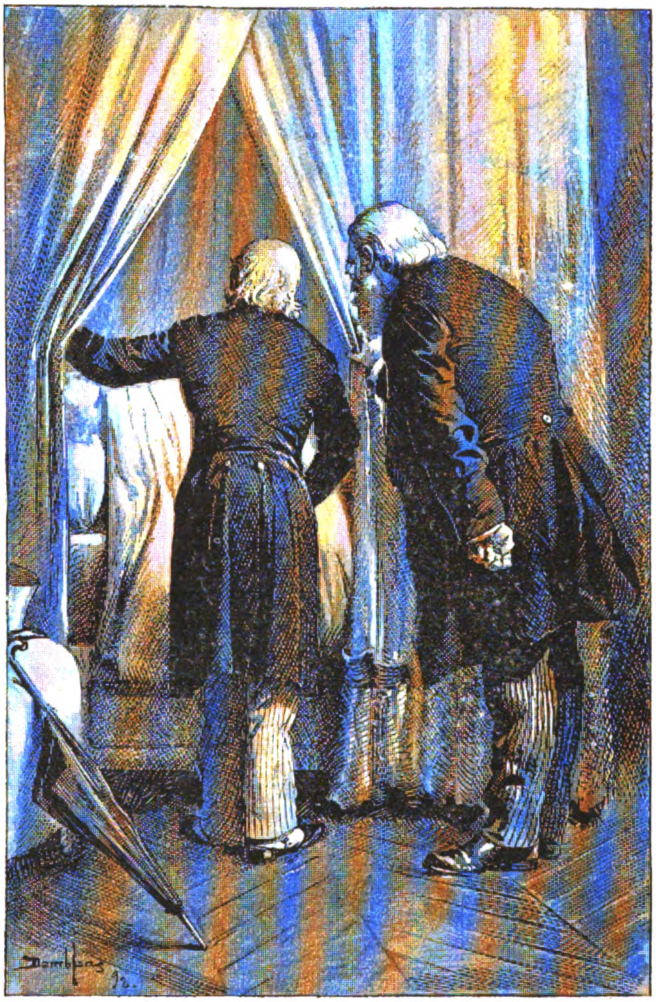
« Ma foi, pensa Bakermann, il n'y a pas loin d'ici à la brasserie. Je vais y passer pour dire le bonsoir à César Pück, et lui apprendre la grande nouvelle. Il me tarde d'avoir son avis sur le *Morti-fulgurans*. Josépha en a bien pour une heure, et, quand je rentrerai, elle sera encore endormie, à la même place. »

Là-dessus, marchant sur la pointe du pied, se faisant tout petit, tout petit, le professeur Bakermann gagna l'antichambre, prit sa pelisse et son chapeau, et sortit.

Quand il fut dehors, il poussa un gros soupir de soulagement, et sourit malgré lui, en pensant à la brasserie, où César Pück l'attendait.

En effet, César Pück, Valérien Grossgeld et Rodolphe Müller étaient là, fidèles au poste. Ils poussèrent un joyeux hourra, en voyant arriver leur illustre ami.

« Je devine qu'il y a du nouveau, s'écria Pück ; tu as ton sourire des grands jours !



LE MICROBE DU PROFESSEUR BAKERMANN.
Il examina quelques instants la malade (page 382, col. 2).

---

(1) Voir le nº 257.

— Parbleu, oui ! s'écria Bakermann. Enfants, je tiens mon microbe, et je l'appelle *Morti-fulgurans*.

— Bravo ! dit Müller. Je savais bien que tu y arriverais. Mais il ne faut pas te reposer sur ta victoire. Sais-tu celui que tu devrais chercher maintenant ?

— Non, ma foi !

— C'est le microbe de la bonne humeur, et tu pourrais tout de suite essayer son effet sur Mme Bakermann.

— Ce serait, en effet, un bien glorieux succès, murmura Bakermann... Mais nous sommes ici pour parler de choses gaies... Allons, une chope ! et faisons notre bonne partie ! »

Jamais la bière n'avait été aussi exquise ni la partie de piquet aussi intéressante. Bakermann, avec un bonheur insolent, gagna tout ce qu'il voulut. Les as et les rois pleuvaient dans son jeu. En même temps les chopes se vidaient sans efforts, les pipes et les rires allaient bon train.

Cependant, les heures passaient. C'était toujours la dernière chope, toujours la dernière partie, toujours la dernière pipe, si bien que finalement Bakermann buvait à la santé du *Morti-fulgurans*.

Enfin il fallut quitter les amis. Mais la tête était lourde et la démarche chancelante...

Mme Bakermann était au lit, dormant ou paraissant dormir. Il ne perdit pas de temps à la contempler, et, sans presque prendre le loisir de se déshabiller, il se coucha et s'endormit du profond sommeil des triomphateurs.

Pourtant, vers six heures du matin, il fut forcé d'entr'ouvrir un œil. Mme Bakermann le secouait violemment.

« Hermann, disait-elle, Hermann ! »

Il faisait semblant de ne pas entendre, et même il entendait à peine, car les fumées de la bière l'engourdissaient encore de leur ombre épaisse.

« Hermann, Hermann !

— Il n'y a donc plus moyen de dormir ! »

Mme Bakermann était prise de douleurs atroces. Elle se dressait sur son lit, toute pâle, les yeux hagards.

« Il faut sonner Thérèse, ma bonne amie, soupira-t-il. »

Et il tira le cordon de la sonnette, puis il se rendormit.

Mais Mme Bakermann souffrait de plus en plus. Thérèse, la petite bonne, fut effrayée en voyant sa figure décomposée.

L'aurore livide de décembre apparaissait aux fenêtres.

« Monsieur, monsieur ! madame est très mal ! très mal ! » cria Thérèse.

Pour cette fois, Bakermann se réveilla tout à fait. Oui, vraiment ! Mme Bakermann était très malade.

« Va de suite prévenir le Dr Rothbein, dit-il à Thérèse, et passe chez le pharmacien pour prendre de la morphine et de la quinine. »

A présent, Mme Bakermann avait les mains toutes froides, la figure violacée et les pupilles affreusement dilatées.

« Joséphа ! Joséphа !

— Mon ami, mon ami, disait-elle d'une voix douce et faible, pardonne-moi... car je sens que je vais mourir, et mourir par ma faute. J'ai été... j'ai osé...

— Quoi donc ? demanda le professeur, saisi d'angoisse.

— Tu sais, la chambre infernale ! la chambre infernale !... Eh bien !...

— Eh bien !... Mais parle, parle ! »

Elle ne put achever. Un spasme effrayant lui serra les lèvres.

« La chambre infernale, murmurait Bakermann. Parle, Josépha, parle, je t'en conjure. »

Mais Josépha ne pouvait plus répondre. Elle avait perdu connaissance. Les soubresauts de l'agonie agitèrent ses membres glacés. Puis elle tomba dans une torpeur profonde.

A ce moment, on sonna. C'était le professeur Rothbein, l'ami de Bakermann, célèbre par ses diagnostics irréprochables.

Il examina quelques instants la malade et secoua la tête d'un air navré.

« Eh bien ?

— Ah ! mon pauvre ami, du courage, du courage !

— Mais quelle est cette affreuse maladie ? » osa dire Bakermann.

Rothbein réfléchit un instant ; puis, après un nouvel examen minutieux :

« Ça, dit-il, c'est une maladie extrêmement rare, qui ne se voit presque jamais en Europe ; c'est le koussmi-koussmi du Dahomey.

— Vraiment ! » dit Bakermann.

Malgré tout, il fut soulagé d'un grand poids, car il se sentait envahi par une terreur secrète qu'il n'osait pas s'avouer à lui-même.

« C'est le koussmi-koussmi, répéta Rothbein avec fermeté. Mon cher Hermann, il n'y a pas d'illusion à se faire. Tout y est, et les symptômes sont éclatants : la soudaineté du début, la pâleur de la face, la dilatation des pupilles, les spasmes, le refroidissement, la torpeur... »

Il aurait continué longtemps encore, si à ce moment Mme Bakermann n'avait tout à coup rendu l'âme.

Il était huit heures du matin. Déjà dans la maison chacun savait la désastreuse nouvelle. La petite Thérèse, en allant chez le pharmacien, n'avait pu s'empêcher de raconter l'événement à deux ou trois commères. Un attroupement avait commencé à se former, et on dissertait déjà sur la cause du mal.

Quant à Bakermann, il était plongé dans une profonde douleur. Mais sa douleur n'était rien auprès de son inquiétude. Le sang-froid et l'assurance de Rothbein avaient diminué quelques vagues craintes... Pourtant Josépha avait parlé de la chambre infernale. Pourquoi ?

... Si, dans un accès d'absurde jalousie, pour chercher les lettres d'Élisa ?...

Ne pouvant supporter cette affreuse incertitude, il courut au laboratoire...

La porte de la chambre infernale était ouverte, et

Bakermann s'aperçut avec terreur qu'on avait touché à l'armoire des microbes et fouillé parmi les flacons! Une main imprudente avait même renversé une des fioles où végétait le terrible *Morti-fulgurans*.

Cette fois, le doute n'était plus permis. Oui, Mme Bakermann, malgré les solennelles recommandations de son mari, avait osé pénétrer dans ce redoutable asile et renversé le flacon au *Morti-fulgurans !*

A tout prix, il faut conjurer de plus grands malheurs. Un microbe terrible s'est emparé du corps de Mme Bakermann; et maintenant, par une rapide contagion, il va gagner la ville tout entière. Lui, Bakermann, n'a rien à craindre; il est trop bien vacciné pour être atteint! mais les autres, les autres!...

Et Bakermann frémissait en songeant que Rothbein, que Thérèse, que les voisins et voisines allaient devenir des victimes du *Morti-fulgurans*. Et qui savait même si de là?... Les pensées de Hermann Bakermann n'osaient pas aller jusqu'à cette épouvantable supposition.

(à suivre.) CHARLES EPHEYRE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 17 octobre 1892.

— *Trois nouvelles planètes*. M. Bertrand, secrétaire perpétuel, dépouille la correspondance. Il communique à l'Académie une note de M. Perrotin, de l'observatoire de Nice, dans laquelle cet astronome annonce à la compagnie la découverte faite par M. Charlois, attaché au même observatoire, de trois petites planètes qui n'avaient jamais été signalées jusqu'ici.

Cette découverte a été faite par l'examen d'épreuves photographiques.

A ce sujet, M. Bertrand s'étend longuement sur les avantages qu'on retire journellement de l'application de la photographie aux études astronomiques. Il ne doute pas que cette découverte soit suivie de beaucoup d'autres plus importantes encore.

— *Le cinquième satellite de Jupiter*. M. Flammarion transmet à l'Académie une dépêche émanant de M. Barnard, attaché à l'observatoire de Lick (mont Hamilton, Californie), par laquelle cet astronome confirme la découverte faite par lui d'un cinquième satellite de Jupiter. Il annonce qu'il a pu observer de nouveau pendant quatre jours de suite cet astre, qu'il estime être de 13e grandeur.

A ce sujet, M. Tisserand, directeur de l'observatoire de Paris, donne quelques détails sur ce nouveau corps céleste.

Il rappelle que la découverte de Barnard avait d'abord été révoquée en doute par plusieurs observateurs.

Chacun voulut voir le nouveau satellite annoncé; mais partout les recherches furent vaines.

On se rappela les mécomptes de Herschell au sujet d'Uranus et qui, trompé par quatre petites étoiles, avait attribué six satellites à cette planète; on commenta le chiffre donné de la révolution qui ne cadrait pas avec le temps employé par les autres satellites, etc., et quelques-uns finirent par croire que l'observateur américain avait, à l'exemple du grand astronome anglais, été victime d'une de ces illusions si fréquentes dans les observations délicates.

Il n'en est rien. M. Tisserand a reçu, lui aussi, des détails qui ne laissent plus aucun doute sur la découverte de M. Barnard.

Le satellite découvert est beaucoup plus petit que le plus petit des satellites connus de Jupiter. Il est très rapproché de la planète autour de laquelle il accomplit sa révolution en onze heures. Ce chiffre cadre, en effet, avec ceux des révolutions des autres satellites.

Les observations enfin ont été faites à l'aide de la grande lunette de l'observatoire de Lick, qui est la plus grande lunette du monde et l'instrument le plus perfectionné qui ait été construit jusqu'ici. Cette circonstance explique naturellement pourquoi cette observation n'a pas pu être contrôlée dans les autres observatoires.

M. Tisserand espère cependant que, dans quelques semaines, lorsque les perfectionnements qui ont été entrepris sur la grande lunette de l'Observatoire de Paris auront été menés à bonne fin, l'observation pourra être contrôlée à Paris même.

M. Tisserand a terminé sa communication en annonçant qu'une comète vient d'être découverte par l'examen d'épreuves photographiques. C'est la première fois qu'une découverte semblable est enregistrée dans les annales astronomiques.

La séance s'est terminée par la désignation de deux membres du conseil de perfectionnement de l'École polytechnique.

L'Académie a désigné, par voie de tirage au sort, MM. Cornu et Sarrau, l'un et l'autre membres sortants.

Nouvelles scientifiques et Faits divers

Exposition internationale de machines a Saint-Pétersbourg en 1893. — La Société impériale libre économique de Saint-Pétersbourg organise dans cette ville, pour le commencement de 1893, une exposition internationale de machines, instruments et appareils à nettoyer, trier et sécher les grains et les semences.

L'exposition comprendra les groupes suivants :

I. — Machines, etc., pour le nettoyage, le criblage et l'apprêt des diverses céréales.

II — Appareils pour enlever les matières étrangères qui ne peuvent s'extraire au moyen des machines susmentionnées et donner aux grains et autres semences le dernier apprêt avant la mise en vente.

III. — Machines spéciales pour nettoyer les graines de certaines plantes.

IV. — Machines pour séparer le coton de ses graines.

V. — Appareils, etc., pour expurger et trier les grains adaptés aux élévateurs ou fonctionnant dans les entrepôts.

VI. — Appareils, etc., servant à reconnaître :

a) Le poids absolu et la densité des graines;

b) Les différentes adjonctions de graines étrangères;

c) La qualité du grain à un point de vue technique spécial;

d) La vitalité des graines et leur rendement au point de vue économique.

VII. — Balances et bascules automatiques pour greniers, élévateurs et entrepôts à graines, indicateurs, etc.

VIII. — Machines, etc., pour le séchage des graines.

IX. Tamis en treillis métallique, cribles, etc., pour trieurs mécaniques et séchoirs.

X. — Modèles, plans, croquis, dessins, gravures diverses, brochures, livres, etc., concernant les groupes ci-dessus mentionnés.

Pour plus amples renseignements, s'adresser au ministère du Commerce et de l'Industrie, 80, rue de Varenne (direction de l'enseignement industriel et commercial, bureau de l'enseignement commercial et des expositions), où l'on peut se procurer des bulletins d'adhésion.

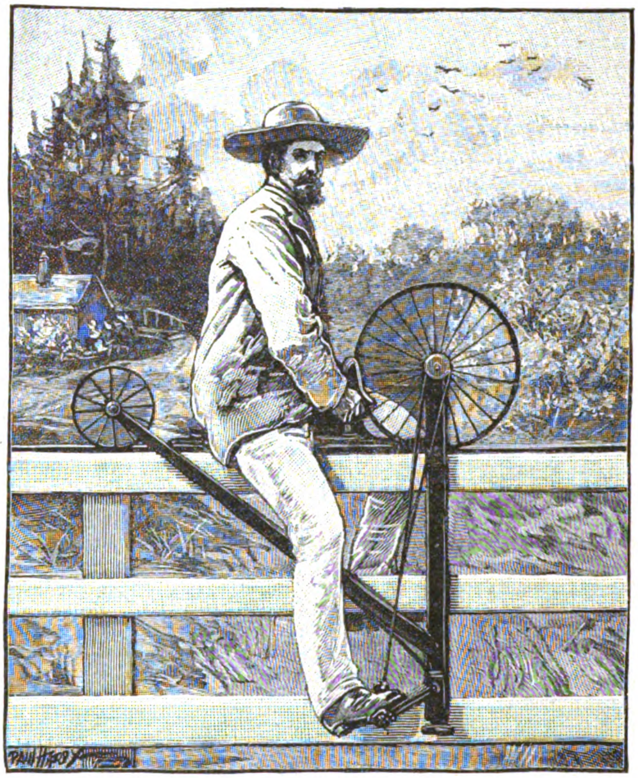
Un projectile éclairant vient d'être inventé par un jeune Italien. Ce projectile, lancé par un canon sur les points où l'on soupçonne la présence de l'ennemi, donnerait, après éclatement, une lumière évaluée par l'inventeur à 100,000 bougies.

LES MOYENS DE COMMUNICATION.

CHEMIN DE FER POUR BICYCLES

Dans un des derniers numéros nous indiquions à nos lecteurs le projet de M. Berruyer qui avait proposé de faire construire dans toute la France une véloce-voie (1), c'est-à-dire un chemin bien plat et bien entretenu par les cantonniers de façon à supprimer les trous, cailloux et ornières qui retardent tant les cyclistes. Ce projet serait d'une exécution coûteuse, mais nous ne le croyons pas irréalisable; les Américains sont beaucoup plus pratiques que nous et leur chemin de fer pour bicycles est d'une exécution très facile.

La voie en elle-même est très simple, un rail unique court en s'appuyant sur une série de poteaux de 1 mètre de hauteur environ. Tous ces poteaux sont reliés les uns aux autres par des traverses, de façon que la solidité et la rigidité de l'ensemble setrouvent assurées. Sur une série d'autres poteaux s'appuie un autre rail, en tout semblable au premier, et voilà les deux voies construites, l'une montante, l'autre des cendante.



CHEMIN DE FER POUR BICYCLES.
La ligne établie entre Mount-Molly et Smithfield (New-Jersey).

La machine qui doit parcourir ce chemin de fer est évidemment d'un modèle différent de tous ceux que nous voyons sillonner nos routes; nous ne nous imaginons pas, en effet, un bicycliste, si fort qu'il soit, faire d'une façon courante l'exercice de la corde raide. Il a fallu abaisser le centre de gravité du cavalier de façon à rendre le nouveau mode de communication pratique et à supprimer toute chance de chute.

La machine est formée par deux roues, une antérieure, la plus grande, qui est en même temps la roue motrice. La roue postérieure est beaucoup plus petite; ces deux roues sont à gorge de façon à ne pas quitter les rails.

La charpente est constituée par un système de cadre double disposé de façon à passer de chaque côté des traverses de la voie. Ce cadre empêche ainsi tout déplacement latéral en venant buter contre la traverse inférieure; deux galets sont disposés à ce niveau pour éviter des frottements inutiles. Entre les deux traverses se trouvent le siège et le guidon. Ce dernier instrument ne sert pas, bien entendu, à diriger la machine, c'est un simple point d'appui pour le voyageur qui assure ainsi son équilibre. Le mouvement est transmis à la roue antérieure par des pédales et une chaîne comme dans les autres modèles.

Tel est le système qui est établi aux États-Unis dans l'État de New-Jersey, entre Mount-Molly et Smithfield. Si ce mode de transport paraît pratique et si le nombre des voyageurs, en s'accroissant, montre qu'il est commode, il est probable que d'ici peu le nombre de ces voies augmentera rapidement. On pourra perfectionner les appareils et les voies de façon à augmenter la rapidité de la marche.

On parle aussi d'établir de place en place des voies de garage ou des relais où les voyageurs pourront s'arrêter pendant leur route s'ils le désirent ou lorsqu'ils seront arrivés à destination. A ces relais, on trouvera aussi des machines toutes prêtes qu'on louera un prix modique pour être transporté à son but. La Compagnie qui prendra cette entreprise à son compte s'arrangera de façon à ce que les voyageurs n'aient pas besoin de rapporter à place la machine qu'ils auront louée. Les bicycles seront laissés aux différents relais, et la Compagnie s'arrangera pour faire à chaque instant une répartition égale de ses instruments entre ses différents garages.

Je ne crois pas qu'en France ce nouveau mode de communication ait grand succès si un industriel essaie de le réaliser. Nous n'aimons guère les entreprises nouvelles, surtout du genre de celle-ci, et nous craignons tant le ridicule qu'il sera bien difficile de décider les gens à se promener sur un rail aérien.

L. BEAUVAL.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

---

(1) Voir aussi le *Cyclisme, Théorie et pratique* de M. Baudry de Saunier.

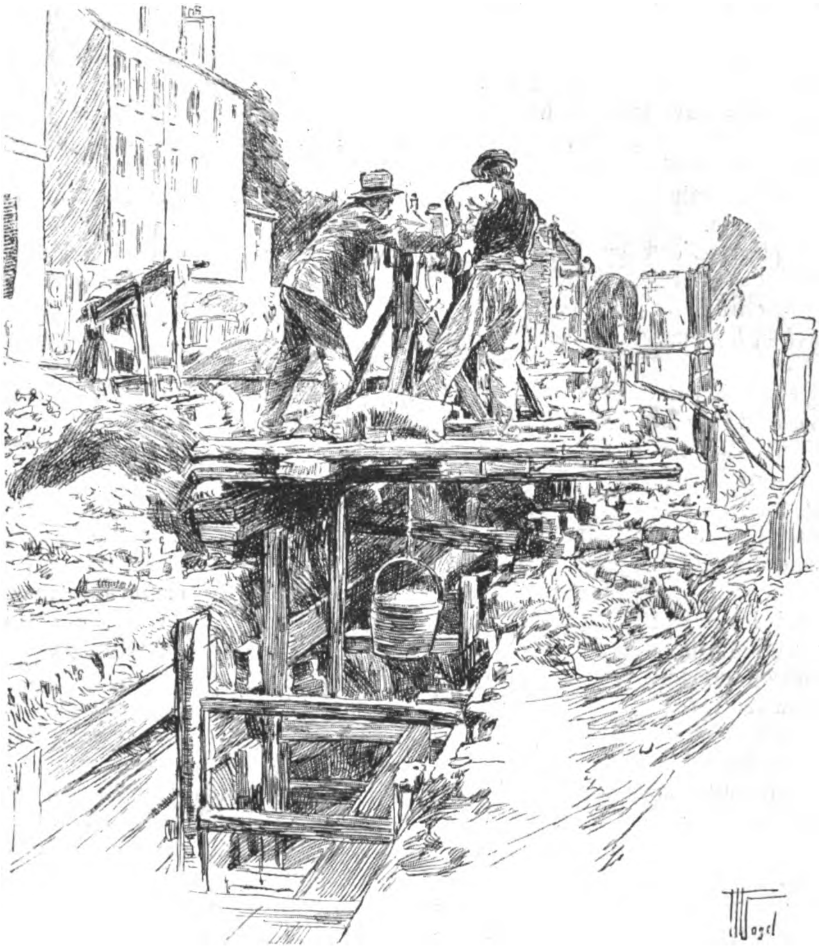
LES CHEMINS DE FER

—

PÉNÉTRATION DANS PARIS

DE LA LIGNE DE SCEAUX-LIMOURS

Les travaux du prolongement de la ligne de Sceaux sont en pleine activité. La rue Denfert-Rochereau, l'avenue de l'Observatoire, le haut du boulevard Saint-Michel, éventrés sur une bonne partie de leur parcours, présentent l'aspect d'un vaste chantier, où 350 ouvriers travaillent sans relâche à la construction du grand tunnel qui aboutira au Luxembourg.



Le chemin de fer de Sceaux. — Puits dans la rue Denfert-Rochereau.

C'est au commencement du mois de juillet dernier que le premier coup de pioche a été donné. La ligne ne sera pas achevée avant deux ans et demi, mais les travaux à ciel ouvert, ceux qui gênent la circulation, seront terminés dans dix-huit mois, à la fin de l'année 1893.

On sait dans quelles conditions le prolongement a été décidé. La Compagnie d'Orléans est concessionnaire d'un chemin de fer qui, partant de Paris, dessert une importante banlieue, dont les centres principaux sont Sceaux, Orsay et Limours. Cette ligne commence en un point tout à fait excentrique de Paris, la place Denfert-Rochereau, à Montrouge, où est établie sa gare terminus.

Le chemin de fer de Sceaux, dont la création remonte à 1846, a été construit dans des conditions toutes spéciales : le matériel roulant est du système articulé inventé par M. Arnoux, lequel permet le passage dans des courbes de rayons très raides, descendant jusqu'à 25 mètres. La voie est plus large que la voie normale; elle a $1^{m},75$ entre les bords intérieurs des rails (1).

La Compagnie a transformé cette ligne pour la rendre exploitable par le matériel normal et a obtenu l'autorisation de la prolonger dans Paris jusqu'à la place Médicis, sise à l'intersection de la rue de Médicis et du boulevard Saint-Michel, en face de l'allée du Luxembourg nommée « allée des Veuves ».

On voit facilement quel sera le parcours de la ligne établie constamment sous de larges voies publiques et mesurant une longueur totale de 1,700 mètres avec trois stations : *Denfert-Rochereau*, *Port-Royal et Luxembourg*

Presque tout le prolongement est souterrain. Il n'y a à ciel ouvert que trois parties : d'abord à l'origine sur 260 mètres de longueur, puis un peu plus loin dans la traversée du square de la place Denfert, sur 52 mètres de longueur, enfin au-dessous de la station de Port-Royal où, sur une longueur de 86 mètres, les voies et trottoirs sont partiellement à découvert. Entre les deux stations de Port-Royal et du Luxembourg la ligne s'enfonce de plus en plus, si bien qu'à la fin le rail est à 11 mètres au-dessous de la chaussée. Cet abaissement est motivé par l'éventualité d'un prolongement ultérieur sous le boulevard Saint-Michel qui est en pente rapide vers la Seine.

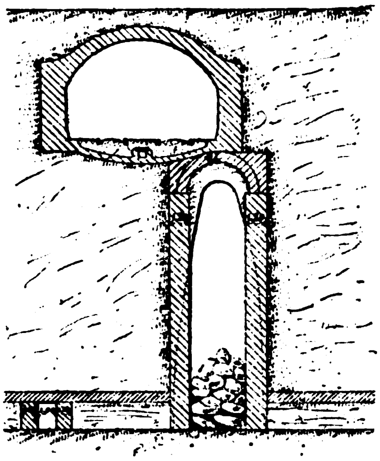
La figure 2 montre la manière dont on s'y est pris pour consolider les assises du tunnel, bâti dans presque toute sa longueur au-dessus des catacombes.

---

(1) Voir la *Science Illustrée*, tome VIII, p. 60.

C'est un préjugé assez commun à Paris que les catacombes sont de vastes dépôts d'ossements qui se développent en labyrinthe de plusieurs kilomètres de longueur. La visite traditionnelle que font les provinciaux et les étrangers, exécutant les itinéraires de l'agence Cook, contribue à entretenir la légende. En réalité l'ossuaire, ou les catacombes proprement dites, n'occupe qu'une très petite partie des anciennes carrières de pierre de taille qu'on exploita pendant des siècles pour la construction des maisons parisiennes.

Le visiteur qui s'éloignerait du trajet habituel prescrit se promènerait indéfiniment, et non sans danger, dans d'interminables galeries hautes de $2^m,50$ à 3 mètres sans rencontrer un seul crâne ou un seul tibia abandonné.



Le chemin de fer de Sceaux. Consolidation des catacombes.

Par contre, il se heurterait à des éboulements incessants.

L'exploitation des pierres s'est faite jadis sans ordre et sans précautions. En maints endroits les voûtes se sont crevées, les rares piliers établis pour le soutien des ciels se sont effondrés, si bien que les propriétaires qui bâtissent actuellement à la surface des terrains correspondants sont obligés, par un règlement d'utilité publique, d'aller chercher leurs fondations au-dessous du niveau des carrières.

La Compagnie a pris les mêmes précautions pour asseoir son tunnel. Dans les parties où les ciels ont résisté, on construit sous chaque pied-droit de souterrain et dans toute la hauteur de la carrière un mur qui n'est autre chose que la projection du pied-droit lui-même, mais qui en est séparé par un matelas de terre. Dans les parties déjà éboulées on fore, de distance en distance, des puits fortement blindés descendant jusqu'au sol de la carrière, on les remplit de maçonnerie et on les réunit par de petites voûtes.

Les dépenses de consolidation atteindront à elles seules près de 300,000 francs.

(à suivre.) GUY TOMEL.

* * *

ALIMENTATION

LE BLÉ ET LE PAIN

Le ministère de l'Agriculture hongrois vient de publier un tableau évaluant la dernière récolte de blé en chaque pays. En regard de la production, une deuxième colonne mentionne la consommation annuelle des mêmes pays, y compris la réserve pour semence. Le même travail est fait chaque année en France, aux États-Unis et ailleurs, soit par les soins de l'administration centrale, soit par des groupes de négociants intéressés dans la question.

Un document de cette nature n'a point la prétention de réunir des chiffres tout à fait précis. La chose, d'ailleurs, importe peu : quand on compte par millions et par centaines de millions d'hectolitres, une erreur de 1,000 ou de 100,000 hectolitres est tout à fait négligeable ; elle équivaut exactement à l'erreur de $0^m,001$ sur 1 mètre, de 1 centimètre cube sur 1 litre, de 1 gramme sur 1 kilogramme.

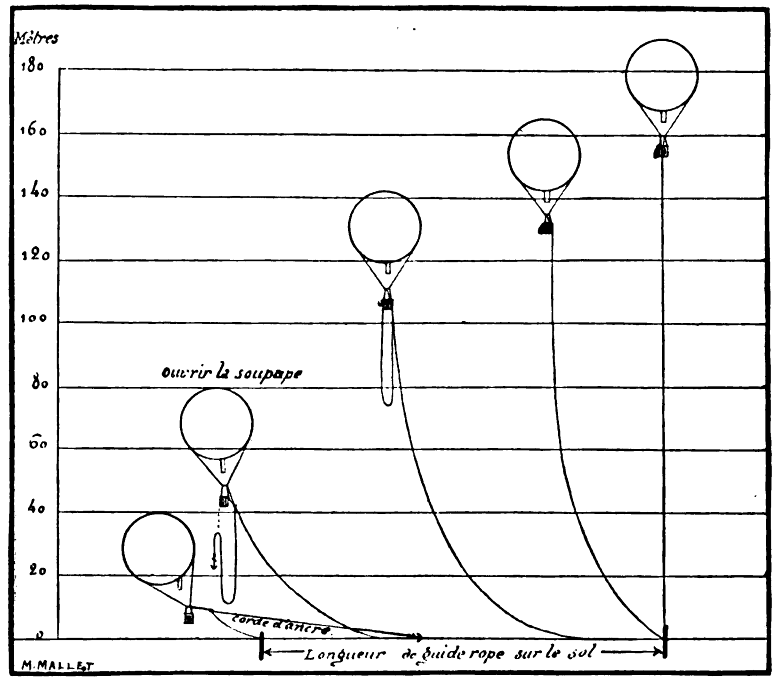
Une précision comparable à celle des mesures de laboratoire serait ici parfaitement inutile, même si elle était possible. Tout ce qu'il faut, c'est une approximation suffisante pour donner aux négociants une idée bien nette des stocks en céréales existant à un moment donné en tel et tel pays. Grâce aux éléments d'information si multipliés dont nous disposons aujourd'hui, on peut dire que les renseignements fournis au commerce en cette matière ont toute l'exactitude désirable ; et la preuve, c'est que le négociant y a constamment recours. Ce qui montre, n'en déplaise aux amateurs de plaisanterie facile et de clichés vieillis, que la statistique est tout de même bonne à quelque chose.

En rapprochant des chiffres de la récolte les documents complémentaires sur les besoins courants des divers pays, le négociant estime, pour chaque année, de quelle quantité dispose tel ou tel pays exportateur, et ce qui manque à chacun des pays importateurs de blé. Ces éléments sont la base nécessaire aux opérations commerciales. Ils ne sont pas moins utiles aux gouvernants, surtout dans les années de très mauvaise récolte. « Gouverner, c'est prévoir », a-t-on dit ; mais on a dit aussi, et fort justement : « Savoir, c'est prévoir ». Le bon gouvernant est l'homme bien renseigné.

Le ministre hongrois a besoin d'être bien renseigné sur les récoltes de céréales ; son pays en est un grand producteur, et, de plus, la meunerie et le commerce des farines y ont pris un développement remarquable ; on sait que les nouvelles méthodes de mouture, par cylindres métalliques, nous viennent de Hongrie. Plus encore, le ministre et le commerce français ont un intérêt de premier ordre à connaître de bonne heure les résultats de la moisson, car la France est un pays à la fois grand producteur et grand consommateur.

Nous consommons beaucoup plus de blé que toutes les autres nations, et comme producteurs, les États-Unis seuls nous dépassent. Mais nous reprenons l'avantage sur eux si l'on considère la production à l'hectare : nous sommes arrivés en France à une moyenne de 15 hectolitres à l'hectare (16 en 1890), tandis que les États-Unis n'en font guère que 10 à 11. L'immensité de leurs territoires, l'étendue de leurs exploitations, les méthodes de culture qui en résultent, font rémunérateurs, pour un temps, des rendements qui seraient chez nous la ruine.

Si l'on rapporte la masse de blé récolté au chiffre des habitants, les deux pays vont à peu près de pair et recueillent environ 3 hectolitres par tête. Mais, tandis que les Américains peuvent exporter à peu près un quart de leur récolte, nous consommons entièrement la nôtre, et, de plus, il nous faut demander à l'étranger un supplément annuel qui équivaut, en moyenne, au septième de la production française. Et pourtant, insistons là-dessus : la récolte française dépasse de beaucoup en quantité celle de tous les autres pays du monde, sauf toutefois les États-Unis.



Atterrissage des ballons. — Schéma de la descente.

Chacun voit, sans plus d'explications, la raison de ce phénomène : c'est que le Français mange beaucoup plus de pain de froment que l'Américain ; il en mange plus que l'Anglais, beaucoup plus que l'Allemand, beaucoup plus que le Russe, grand producteur de blé. Prenons le tableau dont je parlais tout à l'heure : en rapprochant la consommation du blé en chaque pays de la population de ce pays, nous pourrons calculer la ration de pain de blé attribuée à chaque habitant; elle sera — sauf certains usages dont il faut tenir compte — une mesure assez juste de l'aisance et de la civilisation.

Avec 1 hectolitre de blé, combien a-t-on de kilogrammes de pain? On admet que 100 kilogrammes de blé donnent 70 kilogrammes de farine propre à la panification. D'autre part, 100 kilogrammes de farine suffisent à faire 130 kilogrammes de pain. Il en résulte qu'on peut compter sur 91 kilogrammes de pain pour 100 kilogrammes de blé. En comptant l'hectolitre de blé à 78 kilogrammes, on en tirera 71 kilogrammes de pain, chiffre rond.

La France consomme annuellement 120 millions d'hectolitres de blé ; la semence mise à part (environ 13 centièmes du total), il reste 105 millions d'hectolitres qui se transforment en farine et en pain. Chacun d'eux fournit 71 kilogrammes de pain, soit, au total, près de 7 milliards et demi de kilogrammes.

(*à suivre.*) E. L.

AÉROSTATION

—

L'ATTERRISSAGE DES BALLONS

Nous avons toujours protesté, par nos écrits et par notre exemple, contre la manière ridicule dont on envisage les ballons, qui, heureusement, n'ont pas besoin qu'une machine motrice encore à découvrir les remorque contre le vent pour être utile aux arts, aux sciences, à la défense de la patrie et à l'extension des relations internationales. Nous voyons, avec plaisir, que le ministère de la Marine envisage les choses au même point de vue que nous. En effet, la *Revue maritime et coloniale*, publie le travail remarquable d'un officier et d'un ingénieur, qui examinent de la façon la plus sérieuse comment il faudrait s'y prendre pour employer les ballons dans la conquête et la civilisation de l'Afrique centrale (1). Encouragé par cet exemple nous allons montrer que les principes scientifiques les plus rigoureux peuvent s'appliquer à l'*atterrissage*, qui de toutes les opérations aérostatiques est certainement celle qui semble le plus prêter le flanc au hasard.

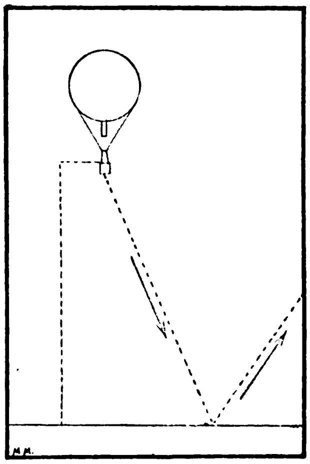
La base de toute descente sérieuse, susceptible d'être exécutée d'une façon scientifique, est certainement la possibilité de choisir le point où l'on veut prendre terre. Aussi est-il absolument recommandé aux aéronautes de ne se laisser jamais entraîner à pousser au loin l'ascension pour se trouver surpris en l'air, sans qu'il reste dans la nacelle un nombre suffisant de sacs de lest. Jamais M. Jovis ni M. Mallet n'ont commis cette erreur dans aucune de leurs expéditions.

Il n'y a rien à faire d'intéressant avec les nacelles encombrées de voyageurs de nos aéronautes forains. C'est ce qui explique que presque tous « les hommes de l'art » se contentent de faire des ascensions de quelques kilomètres, comme on l'a vu lors de la fête du 22 septembre. En effet, sur plus de trente ballons lancés à l'occasion du centenaire de la proclamation de la République, à peine si l'on a eu trois ou quatre ascensions intéressantes. Dans les autres expériences, nos confrères n'ont certainement point rivalisé avec le vol de l'aigle. On dirait plutôt que pour célébrer la fête nationale, ils ont pris pour modèle le coq, qui fut si longtemps considéré comme étant le symbole de nos ancêtres!

---

(1) *Revue maritime et coloniale*, numéros de mai, juin, juillet, août et septembre. *Les Aérostats et l'exploration sur le continent africain*, par MM. Leo Dex et Maurice Dibot.

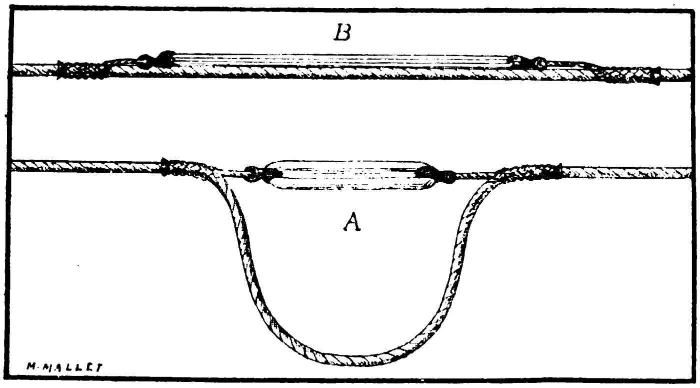
Nous pensons que la figure qui accompagne nos explications suffira pour faire comprendre le rôle de la corde traînante, admirable organe qui dans toute ascension bien réglée joue le rôle d'un ressort d'une élasticité parfaite et amortit les chocs juste en proportion de sa masse. En augmentant assez son poids l'aéronaute peut se donner la faculté de descendre d'une grande hauteur avec une vitesse vertigineuse, sans éprouver de commotion violente. Tout cela résulte d'un calcul, dans lequel on peut adopter rigoureusement les formules réglant le mouvement de la machine d'Atwood.



Atterrissage des ballons.
Utilisation du choc de retour.

Si le guide-rope représente une fraction suffisante de la force ascensionnelle de l'aérostat, le ballon arrive à terre, se redresse et reste captif tout en filant devant le vent avec une vitesse quelquefois très grande.

Il y a un an, dans l'avant-dernière ascension que j'ai exécutée avec M. Mallet à bord du *France-Russie*, nous avons parcouru ainsi plusieurs kilomètres poussés par un vent qui nous faisait filer à la vitesse d'un train omnibus.



Atterrissage des ballons. — L'anneau de caoutchouc de Giffard.
A. — En l'air. B. — En tirage.

Il y a six ou sept ans, M. Hervé, directeur de la *Revue de l'aéronautique*, a appliqué les mêmes principes à un traînage qui s'est prolongé pendant une durée de quinze heures à la surface de la mer du Nord. Mais quand l'application se fait sur terre, l'aéronaute a, de plus, la faculté de se rendre parfaitement compte du moment psychologique où il doit jeter l'ancre, opération qui demande beaucoup de discernement et dans laquelle il importe de ne laisser rien au hasard.

Le vent n'a jamais la régularité que lui prêtent gratuitement les savants. Il souffle par accès, par bourrasques, généralement assez courtes, et qui sont séparées par des intervalles de repos relatif. Même en tempête, cette disposition se remarque. Glissant comme sur un traîneau à la surface de la terre, l'aéronaute se rend parfaitement compte de ce qui se passe. Voit-il un intervalle de calme dans un moment où le sol est propice à la prise de l'ancre, où le lit du vent est barré par les arbres, par un pli de terrain, alors il lance son ancre, ou plutôt il la laisse dégringoler et aussitôt qu'elle égratigne le sol, qu'elle est en tirage, il se pend de toutes ses forces à la corde de la soupape.

Voit-il au contraire quelque obstacle se dresser sur la route du ballon, il jette du lest afin que la nacelle remonte et passe au-dessus de l'obstacle. On évite comme cela les toits des maisons, véritables écueils aériens sur lesquels tant de ballons ont fait naufrage, avant que l'*Espérance* de M. Pompéien fît connaissance avec les tuiles et les ardoises de Châtillon-sur-Chalaronne.

Le moment où l'ancre mord n'est pas non plus sans présenter certains dangers. Quelquefois le choc est si brusque que la corde casse, le ballon crève comme cela m'est arrivé à bord du *Neptune* et l'aéronaute est lancé comme un projectile hors de la nacelle.

C'est pour éviter cette brusquerie dangereuse, quelquefois mortelle, que Giffard avait inauguré le ressort en caoutchouc, qui raccourcit une partie de la corde d'ancre, et dont notre figure 3 explique le jeu d'une façon suffisante. Mais l'éducation aéronautique est si incomplète qu'il n'y a pour ainsi dire pas d'aérostat, sauf ceux de M. Mallet, qui soient pourvus d'un agrès de cette importance.

Le défaut d'espace nous oblige d'abréger cette étude. Mais nous ne pouvons passer sous silence une manœuvre peu connue, qui nous a réussi à différentes reprises et que nous recommanderons à tous les lecteurs.

Il arrive trop souvent que, par suite d'une cause extérieure, le ballon devient beaucoup plus lourd que l'air ambiant. Mille accidents peuvent produire cet effet, un nuage qui intercepte les rayons solaires, une pluie qui mouille les toiles, le passage dans un simple banc de vapeurs. L'accident peut se produire à une hauteur parfois assez grande. Arrêter la chute du ballon, surtout si on l'a laissé s'emballer, il n'y faut point songer, tout le lest y passerait sans profit.

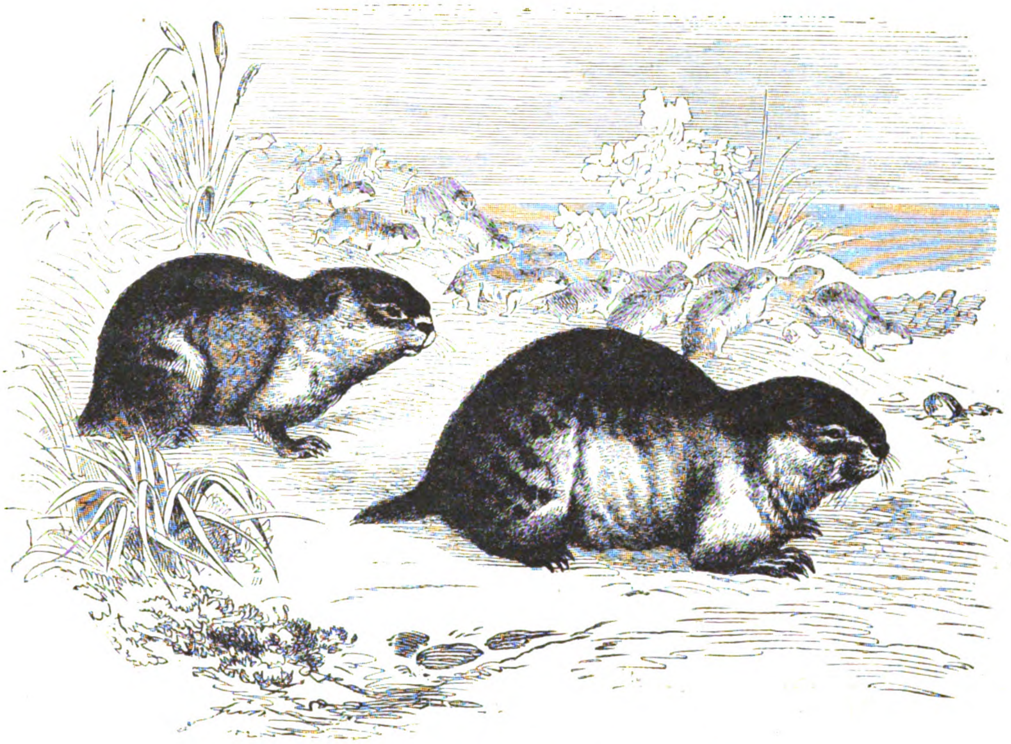
Alors ce qu'il faut faire est bien simple. Laissez le ballon obéir à ses caprices, contentez-vous de jeter un peu de lest pour combattre la force accélératrice. Puis quand la corde traînante touche, saisissez le cercle, cramponnez-vous en levant les jambes. La terre détruira toute la force vive, et, comme une immense balle élastique, le ballon rebondira. C'est pendant le rebond qu'il faut lancer quelques sacs, pas trop, et l'on est sûr de reprendre son vol dans le haut atmosphère (*fig.* 2).

W. DE FONVIELLE.

ZOOLOGIE

LES MIGRATIONS DES LEMMINGS

En voyant ces jolis animaux, à la tête gracieuse, au regard attiédi et au pelage lustré, on ne se douterait guère, qu'à certaines époques, dans les pays septentrionaux, ils sont considérés comme un fléau redoutable. Le lemming est un rongeur du genre campagnol, et ce petit mammifère atteint à peine la taille d'un rat. Il est des caractères spécifiques qui le font reconnaître à première vue. La queue n'est pas comprimée comme celle de l'*ondatra* ou du *castor*; elle est pointue et non écailleuse comme celle des *rats*. Les pattes de devant sont plus courtes que les pattes postérieures, et toutes sont armées de cinq ongles aigus et recourbés. Tout le ventre est blanchâtre, tirant un peu sur le jaune.



Les migrations des lemmings. — Lemmings en marche.

Écoutez ce que dit Buffon : « Cet animal, dont le corps est épais et les jambes fortes, ne laisse pas de courir assez vite; il habite ordinairement les montagnes de la Norvège et de la Laponie; mais il en descend quelquefois en si grand nombre dans certaines années et dans certaines saisons, qu'on regarde l'arrivée des lemmings comme un fléau terrible, et dont il est impossible de se délivrer; il font un dégât affreux dans les campagnes, dévastent les jardins, ruinent les moissons, et ne laissent rien que ce qui est serré dans les maisons, où heureusement ils n'entrent pas. Ils aboient à peu près comme de petits chiens; lorsqu'on les frappe avec un bâton, ils se jettent dessus et le tiennent si fort avec les dents, qu'ils se laissent enlever et transporter à quelques distance, sans vouloir le quitter : ils se creusent des trous sous terre et vont comme les taupes manger les racines : ils s'assemblent dans de certains temps, et meurent pour ainsi dire tous ensemble ; ils sont très courageux et se défendent contre les autres animaux. On ne sait trop d'où ils viennent. Leur nombre est si prodigieux que quand ils meurent l'air en est infecté, et cela occasionne beaucoup de maladies. »

Je n'ai pu résister au désir de citer cette charmante page de l'illustre naturaliste, qui a poussé un peu au noir le tableau des mœurs du lemming.

On a trouvé le lemming dans les Alpes; son habitat est surtout la région montagneuse qui sépare la Suède de la Norvège. Ce rongeur se nourrit de lichen, d'herbes et de mousses, et habite en société. A certaines époques, les lemmings se réunissent en grandes troupes et émigrent vers la mer du Nord. Ils se forment en plusieurs colonnes parallèles qui s'avancent en suivant une direction rectiligne et sans souci des obstacles. Une meule de blé se trouve-t-elle sur leur route, ils passent au travers avec la violence irrésistible d'un projectile. Les rivières, les fleuves, ne les arrêtent pas. Ils se jettent à la nage, et s'ils rencontrent un bâteau, toute l'armée l'escalade au risque de le faire sombrer, puis se jette à la nage de l'autre côté. Les lemmings marchent la nuit; ils paissent et se reposent pendant le jour.

« Ils descendent quelquefois, dit M. Louis Figuier, jusqu'en Allemagne. Mais durant le trajet il en périt des quantités incalculables; à peine un centième revoit-il la patrie. »

Ces énormes armées sont généralement suivies par une foule de carnassiers, loups, renards, ours, qui chassent activement les émigrants et en font heureusement une consommation sérieuse.

A quelle cause faut-il attribuer ces migrations des lemmings? On a voulu y voir une transmission d'instinct voyageur héréditaire. Suivant d'autres, cet exode aurait pour cause l'instinct et le souvenir d'une patrie perdue, de la fabuleuse Atlantide, que les lemmings descendant des montagnes norvégiennes par des vallées perpendiculaires à la mer cherchent à atteindre. Ils sont seulement arrêtés par l'Océan! Inutile de discuter cette explication fantaisiste. Il est plus naturel d'admettre que cet animal, étant très prolifique, envahit bientôt tout une contrée, et que la végétation ne pouvant suffire aux besoins d'une population surabondante l'animal est obligé d'aller chercher pour vivre un pays nouveau.

MARC LE ROUX.

RÉVÉLATEURS PHOTOGRAPHIQUES

—

LE MÉTOL ET L'AMIDOL

Si le monde géographique court à l'Afrique, le monde photographique court aux révélateurs. Il n'est guère de mois qui ne voie apparaître une mixture révélatrice, nouvelle au moins par son nom bizarre, et même un révélateur réellement nouveau. Dernièrement, je vous en citais quelques-uns pour occuper les longues journées de l'été (1). En voici deux nouveaux qui nous arrivent de l'au-delà des frontières. Ce sont le métol et l'amidol sur lesquels le Dr Eder est un des premiers à nous avoir fourni des renseignements précis.

Sel de mono-méthyl-para-amido-méta-crésol, qui a pour formule $C^6H^3CH^3OHNH.CH^3$, le *métol* se présente à nous sous la forme d'une poudre blanche assez soluble dans l'eau, formant, avec un sulfite alcalin, un liquide à peu près incolore pouvant, dans des flacons bien bouchés, se conserver longtemps. Avec addition d'un carbonate alcalin, il développe l'image latente des plaques au gélatino-bromure d'argent impressionnées.

En se servant du carbonate de potasse, on fait les deux solutions suivantes :

A.	Eau distillée..........	1,000 cm^3.
	Sulfite de soude neutre.....	100 g.
	Métol..........	10 g.
B.	Eau distillée................	1,000 cm^3.
	Carbonate de potasse.......	100 g.

Pour un bain normal on prend :

Solution	A	60 cm^3.
—	B........	20 —

L'image apparaît tout d'un coup, légère, grise, mais gagnant en vigueur sans dureté si on prolonge le développement. Deux ou trois minutes suffisent, en général. En variant les proportions de métol et de carbonate on obtient des bains de qualités très différentes applicables aux diverses glaces du commerce. Pour des phototypes exigeant une grande douceur : portraits de femmes ou d'enfants, il est bon de n'employer que 10 cm^3 de la solution B au lieu de 20 cm^3 et d'ajouter au mélange 20 cm^3 d'eau de dilution.

Inversement une augmentation de carbonate de potasse accélère le développement et accentue l'intensité des grandes lumières.

Ce qui caractérise le métol c'est cette apparition immédiate de l'image entière qui permet un développement très à fond sans craindre la dureté. Une pose maladroitement trop longue peut être composée par une légère addition d'une solution de bromure de potassium à 10 pour 100. Le phototype, à grains assez fins, revêt une coloration gris noir, et la gélatine ne se colore pas même avec un bain de fixage neutre.

Si l'on emploie le carbonate de soude, les solutions mères se font dans les mêmes proportions, mais on prend parties égales de ces solutions pour former le bain de développement. On diminue l'énergie du bain par de l'eau de dilution.

L'*amidol* est bien plus curieux en ce sens qu'il agit sans addition d'alcali autre qu'un sulfite alcalin. Bien plus, les alcalis le gênent, l'altèrent, le colorent, l'amènent à ne donner que des images faibles et voilées. Seul, le borax et peut-être aussi l'ammoniaque (c'est à voir) lui laissent tout ou partie de ses qualités.

Dans mes notes, prises au cours de mes lectures des publications photographiques, je lis ceci, à propos du paramidophénol :

« Depuis plusieurs mois, MM. Reverdin et de La Harpe font des recherches dans la même direction. Ces recherches ont porté sur l'emploi du diamidophénol obtenu par réduction du dinitrophénol fusible à 114° et du trinitrophénol, produit de réduction de l'acide picrique. Ces composés, trop instables par eux-mêmes, ont été essayés à l'état de chlorhydrates.

« Le chlorhydrate de triamidophénol n'est pas utilisable, car il a trop de tendance à voiler, mais le chlorhydrate de diamidophénol, par contre, a souvent donné de bons clichés. On dissout 1 gramme de ce sel et 5 grammes de sulfite de soude dans 100 grammes d'eau. Il suffit, pour développer des instantanées, de prendre environ 50 cm^3 de cette solution étendue avec la quantité d'eau nécessaire à l'immersion de la plaque 13×18, tandis que pour des clichés posés, 10 à 20 cm^3 suffisent (1). »

---

(1) Voir le n° 246.

J'ai pensé à cette note en voyant l'*Amidol* lancé par M. J. Hauff et le Dr Bogisch, de Feuerbach. L'amidol, en effet, dont la formule s'écrit $C^6H^3(NH^2)^2OH$ n'est pas autre chose que du chlorhydrate de diamidophénol. Il se montre à l'état de poudre blanche soluble dans l'eau, sans coloration; au début, mais avec une légère réaction alcaline. A la longue, la solution se colore en rouge en perdant son activité. Le borax, dont je parlais tout à l'heure, lui donne une coloration violet rouge; les alcalis et les carbonates alcalins la teintent en bleu verdâtre intense. Les acides restreignent son action jusqu'à l'arrêter complètement.

Additionnée de sulfite neutre de soude, la solution se conserve assez bien incolore et révèle l'image latente alors que seule elle ne la fait venir que peu au point. Vous pouvez à votre gré chercher à combiner à différentes doses les constituants. Toutefois, avec la combinaison suivante on obtient d'excellents résultats :

Eau distillée........	1,000 cm^3.
Sulfite de soude.....	50 g.
Amidol.............	5 g.

Le développement prolongé intensifie l'image tout en lui conservant la grande richesse de ses demi-teintes. Point de voiles, point de soulèvements, un phototype pur et brillant. On peut se servir plusieurs fois du bain, jusqu'à ce qu'il jaunisse. Alors il perd son efficacité. Le fixage peut se faire dans un bain absolument neutre sans crainte de coloration. Le phototype est gris noir et à grains très fins. A-t-on besoin d'un modérateur ? On emploiera la sempiternelle solution de bromure de potassium à 10 pour 100.

On voit donc que, malgré sa réaction acide, l'amidol demeure un excellent révélateur, qui demande à être étudié sérieusement. La solution unique dont on peut faire varier l'énergie par addition d'eau de dilution est bien séduisante. Il est vrai qu'on tente déjà de rendre compliquée cette simplicité native sous prétexte que la solution indiquée ci-dessus reste encore trop concentrée pour se conserver indéfiniment. Pour ce faire on part du principe énoncé plus haut que les acides arrêtent l'action de l'amidol. On acidifie donc la solution d'amidol, puis au moment de développer, on ajoute à cette solution un sel susceptible de neutraliser l'acide libre. Sitôt cette neutralisation complète l'amidol récupère ses propriétés réductrices. Nous aurons à en reparler.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

* * *

RECETTES UTILES

Fabrication d'une bière économique très bonne, très saine et très nourrissante. — Préparation d'un flacon pour 120 litres :

On prend :

Essence de genièvre	1	gramme
Extrait de gentiane..................	10	»
Sucre blanc..........................	10	»
Caramel ordinaire..................	120	»

Mettez ce mélange sur un feu lent, remuez doucement, de manière à faire fondre le tout, ajoutez un peu d'eau pour que la composition soit complètement délayée. Versez cette composition dans un vase, afin de la faire refroidir un peu et mettez en flacons. Ces flacons se conservent un an.

Voici maintenant la manière de fabriquer la bière :

Délayez le contenu du flacon dans 2 litres d'eau, versez dans le fût et remplissez-le à moitié d'eau; délayez 3 kilogrammes de mélasse dans 10 litres d'eau, et versez dans le fût. Faites infuser pendant une heure dans 4 litres d'eau bouillante 125 grammes de baies de genièvre noires avec 65 grammes de fleurs de houblon: passez dans un linge et versez dans le fût; délayez 225 grammes de levure de bière dans 4 litres d'eau, versez aussi dans le fût et remplissez-le d'eau en y laissant un peu de vide ; bondez et faites avec une vrille un petit trou près de la bonde. Mettez-y un chevril et donnez de l'air par cette ouverture quand la sûreté du tonneau l'exige.

Huit ou dix jours en été et trois semaines en hiver suffisent pour que la boisson soit faite. On reconnaît du reste qu'elle est bonne quand elle pique et qu'elle a perdu le goût sucré.

Cette boisson se tire aux fûts à mesure du besoin ou peut être mise en bouteilles.

Nouvel émail. — Quelques manufacturiers belges ont introduit dans leurs fabriques de verre et de porcelaine un nouvel enduit qui peut être fixé sans passer au feu. Dans ce procédé on emploie deux solutions : la première composée de 100 parties de potasse forte et 10 parties d'acétate de soude, que l'on mélange avec 10 parties d'acétate de plomb dans 100 parties d'eau. La seconde solution se compose de 50 parties de borax dans 100 parties d'eau chaude et 20 parties de glycérine. On mélange alors 60 parties de la solution n° 1 et 40 parties de la solution n° 2, et on applique cette mixture sur les objets. Après cela on les place dans un bain composé de 1 partie de borax dans 12 parties d'eau, additionnée de 50 parties d'acide fluorhydrique et 10 parties d'acide sulfurique. Au bout de 10 minutes, les objets sont lavés à l'eau claire et l'enduit apparaît aussi brillant que s'il avait été passé au feu.

Amorces et appats. — Pour faire une bonne amorce, il faut faire cuire du blé dans un vase plein d'eau, en ayant soin d'y ajouter des herbes parfumées de façon à attirer le poisson. Quand le blé est presque ouvert, ajoutez un bouquet d'anis sauvage. Vous réserverez les grains les plus beaux pour mettre à vos hameçons, c'est l'appât; vous jetterez les plus petits dans l'eau pour amorcer. Le lendemain, vous pêcherez à la place amorcée qui sera poissonneuse et vous prendrez un peu de tout. L. B.

* * *

---

(1) Procès-verbal de la séance du 28 mai 1891 de la Société genevoise de photographie. *Revue de photographie*, 1891, page 267.

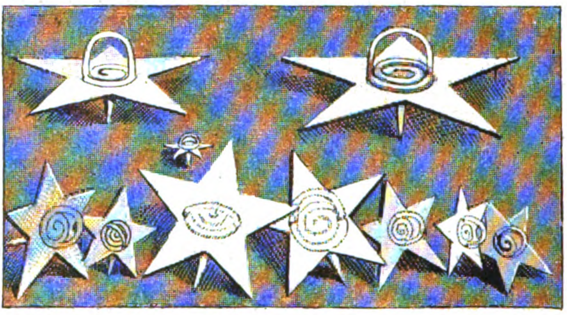
COSMOLOGIE

—

L'ÉTUDE DU CIEL

Les revues d'astronomie, que rédige avec tant de science et de clarté notre collaborateur W. de Fonvielle, semblent avoir développé le goût de cette science parmi nos lecteurs. A chaque instant nous recevons des lettres où ceux-ci nous demandent de les renseigner sur les livres vraiment pratiques dans lesquels on puisse apprendre l'astronomie, un tant soit peu dépouillée de l'aridité que lui donne sa parenté avec les mathématiques. Jusqu'à présent, nous avons fourni la plupart de ces renseignements; sur un seul point nous n'avions pu satisfaire nos correspondants.

« J'ai essayé, nous écrivait l'un d'eux, de me reconnaître au milieu des étoiles qui encombrent le ciel. J'ai un fort bouquin d'astronomie, j'y trouve des renseignements fort intéressants sur les différentes planètes qui gravitent dans l'espace, sur leur position, sur les rapports qu'elles ont entre elles; j'ai une belle carte et une belle sphère céleste sur lesquelles je retrouve les planètes et les étoiles indiquées. Tout cela est bien et théoriquement m'intéresse vivement, mais il y a un cheveu et le voici. Lorsque j'essaye d'extérioriser mes connaissances, lorsque j'essaye de me reconnaître au milieu de tous les points brillants qui piquent le ciel, je n'en peux mais, je ne puis grouper toutes ces étoiles pour les réunir en constellations et par conséquent je ne puis appliquer mes faibles connaissances astronomiques. Ne pourriez-vous m'indiquer un moyen de me reconnaître au milieu de ce dédale? »



L'ÉTUDE DU CIEL. — Les étoiles de différentes grandeur.

Nous avions jeté notre langue au chat, lorsque le sauveur nous est apparu sous la forme du *Scientific American*, et nous allons donner satisfaction à nos lecteurs; nous allons leur fournir le moyen d'apprendre et d'appliquer la carte céleste. L'invention est fort simple, comme vous l'allez voir.

Il y a deux méthodes à peu près identiques. Dans la première, celle que représente notre gravure, vous vous servez d'une planche lumineuse et d'une série d'étoiles en carton. La planche lumineuse est très facile à fabriquer; c'est une planche à dessin ordinaire de 1 mètre carré environ, sur laquelle vous collez un morceau de carton souple enduit de pâte phosphorescente. Cette pâte phosphorescente (1) est simple comme composition, c'est un mélange de soufre et de chaux. Vous réduisez les deux substances en une poudre très fine, vous les chauffez dans un creuset, vous laissez refroidir. Vous y ajoutez la quantité d'eau nécessaire pour obtenir une pâte homogène, ni trop liquide ni trop épaisse. Au moyen d'un pinceau vous étendez cette pâte d'une façon uniforme sur le carton; l'eau s'évapore et il reste sur la planche une poudre phosphorescente qui, la nuit, vous donnera un tableau lumineux.

Les étoiles sont découpées dans du carton ordinaire; on les fait de différentes tailles de façon à représenter des étoiles de différentes grandeurs. Au centre des étoiles on passe une épingle qui servira à les fixer sur le tableau. Notre figure représente une épingle de forme particulière, faite d'un fil métallique enroulé sur lui-même, très commode à manier; mais une épingle quelconque remplira le même office.

Voici maintenant comment on se sert de ces différents instruments. Vous vous installez dehors par une belle nuit et vous piquez sur votre tableau les étoiles que vous voyez au ciel en essayant de garder leurs grandeurs et leurs positions relatives. Vous arrivez ainsi à transporter sur le tableau l'image du ciel avec cette différence que les étoiles sont obscures sur fond lumineux au lieu d'être brillantes sur fond sombre. Quand vous avez ainsi dessiné une partie du ciel vous comparez votre tableau à une mappemonde céleste quelconque. Vous serez alors très étonnés de la facilité avec laquelle vous retrouverez les différentes constellations.

La seconde méthode est plus élégante que celle que nous venons de décrire, car les étoiles sont lumineuses sur fond noir. Le tableau est cette fois une planche quelconque noircie au noir de fumée et les étoiles sont recouvertes de la pâte phosphorescente. Vous dessinez, comme précédemment, et vous avez sur votre table l'image du ciel, avec ses différentes constellations.

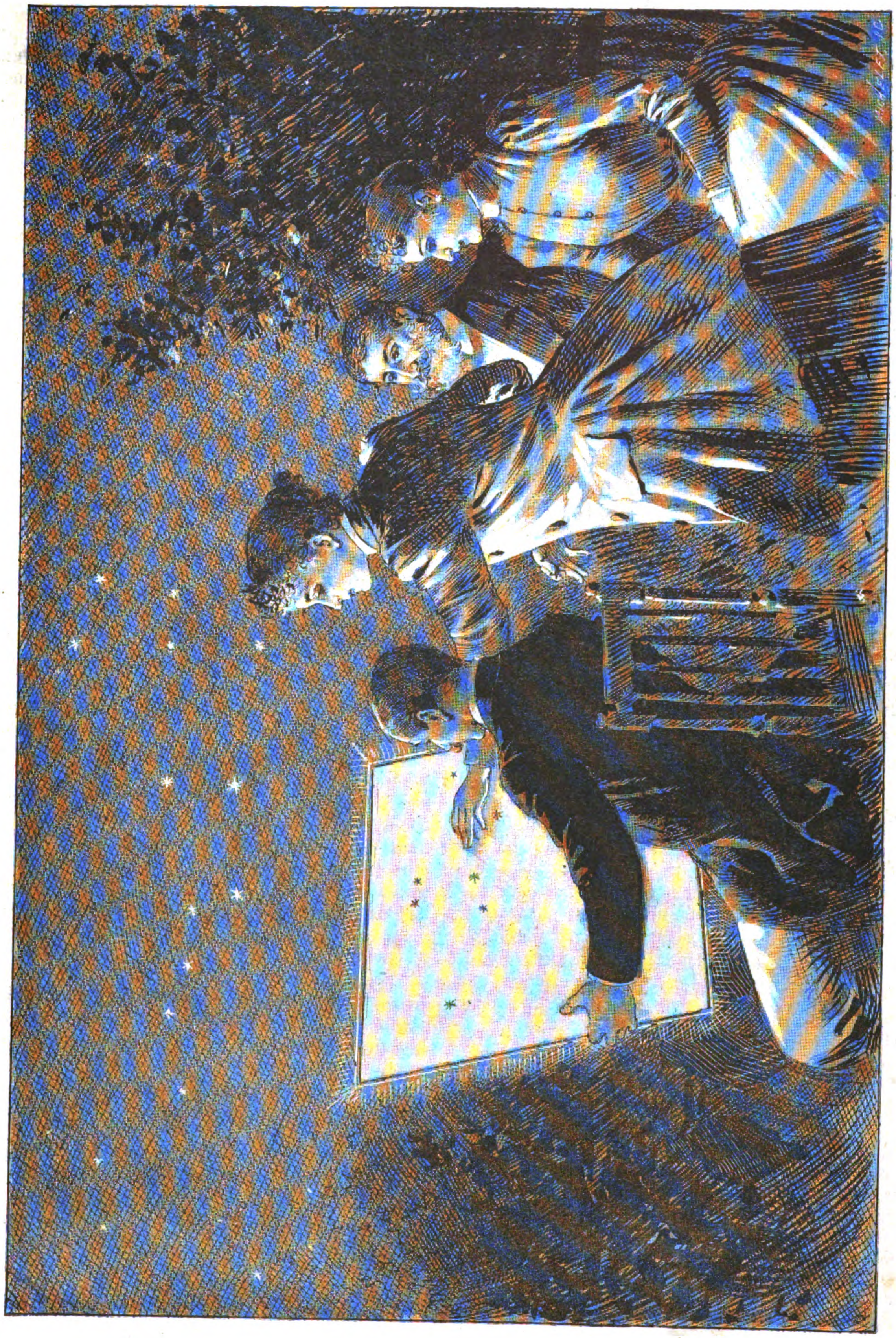
Telles sont les deux méthodes que nous avons trouvées pour faciliter nos lecteurs dans l'étude du ciel. Nous les encourageons tous à en user, car l'étude de l'astronomie est une des plus belles et des plus suggestives au point de vue de la pensée. Les revues de M. de Fonvielle les tiendront au courant de toutes les découvertes qui se font chaque jour dans ce domaine.

A ce propos, signalons que nous avons été des premiers à annoncer la découverte faite par M. Barnard du cinquième satellite de Jupiter, que l'on avait commencée par nier en France et qui aujourd'hui a été reconnue vraie par tous les savants.

L. BEAUVAL.

---

(1) Voir la *Chimie amusante*, page 150.



L'ÉTUDE DU CIEL. — Le tableau lumineux.

INDUSTRIE DES MÉTAUX

—

LE NICKEL ET SES UTILISATIONS

En 1860, le nickel valait 240 francs le kilogramme, plus que l'argent. A ce prix, il ne pouvait guère servir qu'à des études de laboratoire. Quelques années après, des gisements considérables de nickel étaient découverts en Nouvelle-Calédonie et, plus récemment, au Canada. En même temps, le traitement des minerais se perfectionnait et le nickel, déjà descendu à 18 francs en 1867, ne valait plus en 1884 que 10 francs le kilogramme et 6 francs seulement en 1890.

A mesure que la valeur marchande du nickel diminuait, il devenait possible d'utiliser industriellement les précieuses qualités de ce métal et de ses alliages avec deux métaux d'un universel emploi, le fer et le cuivre. C'est ici le moment de rappeler les caractéristiques remarquables du nickel; les ayant présentes à l'esprit, on saisira mieux le pourquoi de ses multiples et très diverses applications.

Sauf l'aspect — blanc grisâtre — le nickel a les plus grands rapports avec le fer; sa densité est à peu près la même; il est tenace comme le fer et même un peu plus que lui, puisque un fil de nickel de 1 centimètre carré de section ne rompt que sous une charge de 90 kilogrammes. Autant que le fer, il est ductible et malléable à chaud; comme lui il se forge, se lamine, se soude soit à lui-même, soit au fer.

Cette propriété a donné naissance à l'industrie du plaqué de nickel. Enfin, dernier témoignage de ressemblance, de parenté entre les deux métaux, le nickel est magnétique et s'aimante dans les mêmes conditions que le fer doux.

En trois points, le nickel est supérieur au fer : il est plus dur, il ne s'altère pas à l'air, il se polit parfaitement et possède alors un éclat magnifique, comparable à celui de l'argent : chacun le sait pour voir tous les jours des objets nickelés ou pour avoir admiré aux vitrines des magasins des bouilloires à thé, des cafetières, des tasses, etc., en nickel pur de toute beauté, dont le seul défaut est de coûter encore beaucoup trop cher.

Mais le nickel pur est encore et restera probablement d'un usage restreint aux produits de luxe. Ce sont les alliages de nickel qu'on utilise principalement, et d'abord, par ordre chronologique comme par ordre d'importance, ses alliages avec le cuivre, en diverses proportions.

Rien n'est plus beau à l'œil que le cuivre pur, le cuivre rouge, comme on l'appelle couramment. Mais il se ternit vite et s'altère facilement. De même son alliage avec le zinc, le laiton, dit aussi cuivre jaune, beaucoup moins beau que l'autre. En s'alliant avec le nickel, le cuivre perd sa belle couleur d'or, mais il y a compensation : à 6 ou 7 pour 100 de nickel, le métal blanchit; à 15 ou 20 pour 100, l'alliage, frotté et poli, possède les reflets et l'éclat de l'argent : le nickel apporte au nouveau métal sa beauté et le rend difficilement altérable.

Dans les alliages de nickel adaptés aux usages domestiques, il entre toujours, avec le cuivre, une assez forte proportion de zinc, très probablement pour en abaisser le prix. Cet alliage ternaire est le maillechort, où les trois métaux sont en proportions diverses suivant les fabricants, le cuivre y entrant toujours en quantité dominante, de 50 à 60 pour 100, le zinc allant à 25 et 30 pour 100.

En introduisant dans l'alliage une très faible quantité (1 à 2 pour 100) de cobalt, métal très voisin du nickel par ses propriétés, en y ajoutant un peu d'antimoine, un soupçon d'aluminium et de fer, en réduisant la proportion de zinc à peu de chose et forçant la dose de cuivre, on obtient un métal d'une blancheur et d'une beauté parfaites, mais sensiblement plus cher que le maillechort, c'est la silverine (de l'anglais *silver*, argent) ou argentan. Voici deux formules d'argentan, d'après un spécialiste, M. Pirsch :

Cuivre	75	71
Nickel	16	16,50
Cobalt	2	1,25
Zinc	2,25	7,50
Antimoine	2,75	2,50
Aluminium	0,50	»
Fer	1,50	1,25

Un autre alliage, d'origine américaine, contient seulement du cuivre et du nickel, celui-ci dans la proportion de 42 pour 100. Aux États-Unis, on se sert toujours beaucoup de métal blanc pour la table — soit maillechort, soit l'alliage que je viens d'indiquer. Au contraire, en France, en Angleterre on emploie de préférence les couverts argentés par dépôt galvanique, le *ruolz* (du nom de l'inventeur), qu'on nomme encore le « christofle », « l'alfénide ». Au début, le dépôt d'argent se faisait sur laiton, mais on a remplacé cet alliage par le maillechort, qui a l'avantage de ne pas apparaître en jaune quand la couche d'argent a disparu par l'usure. C'est là un très important débouché pour les alliages de nickel.

La fabrication de la petite monnaie consomme également une très forte quantité de nickel, soit à l'état d'alliage, soit plus rarement à l'état de nickel pur. Ce sont les États-Unis qui, en 1853, ont frappé les premiers de la monnaie de nickel (alliage). En 1858, la Suisse les imitait, puis venaient la Belgique en 1861, le Pérou en 1863, et depuis tous les autres États américains. En Europe, l'Allemagne frappe de la monnaie de nickel depuis 1874. En 1888, elle a émis des pièces de 20 pfennigs (25 centimes) en nickel pur; la Suisse a fait de même en 1889 pour les pièces de 20 centimes.

En France, il a été proposé à diverses reprises de transformer la monnaie de cuivre en monnaie de nickel, plus propre, plus belle, moins encombrante. La grande objection était dans la confusion possible avec les pièces d'argent. Les promoteurs de la monnaie de nickel ont répondu qu'il serait facile de remédier à cet inconvénient en modifiant un peu la forme des pièces, en leur donnant, par exemple, la forme hexagonale, dodécagonale, ou mieux en les perçant d'un trou au centre (modèle T. Michelin), ce qui rend toute confusion impossible même au simple toucher et dans l'obscurité. Le trou n'est pas assez grand pour empêcher le glissement rapide des pièces sur les doigts quand on compte la monnaie; il permettrait d'enfiler les pièces sur un cordon ou de les empiler très nombreuses sur des tiges plantées dans le comptoir du commerçant. M. Michelin propose une pièce en nickel pur de 20 centimes et des pièces de 10 et 5 centimes en alliage d'un quart de nickel pour trois quarts de cuivre, ou bien de 20 pour 80.

L'alliage binaire de 20 de nickel pour 80 de cuivre a trouvé déjà d'importantes applications en métallurgie militaire. La vitesse initiale de la balle est telle dans les fusils actuels, qu'un projectile en plomb, et même en plomb durci, n'est pas assez résistant pour suivre les rayures sans déchirure et sans déformation. Il a fallu recouvrir les balles d'une chemise plus dure que le plomb durci, et cependant assez malléable pour se mouler facilement sur la rayure et ne pas détériorer l'arme. Le métal blanc à 20 pour 100 de nickel remplissait les conditions cherchées; il avait de plus l'avantage d'être peu oxydable. Aussi l'a-t-on adopté pour la garniture des balles dans la plupart des armées.

Le métal blanc cuivre et nickel a trouvé encore d'autres applications dans l'industrie métallurgique, où un autre alliage de nickel, le ferro-nickel, et mieux le nickel-acier, fait aussi beaucoup parler de lui depuis quelques années. En septembre 1890, la marine américaine faisait exécuter des tirs d'épreuve sur des plaques de blindage présentées concurremment par le Creusot et par l'usine anglaise Cammel. La plaque Cammel était en métal compound (fer avec revêtement d'acier). Le Creusot présentait deux blindages, l'un en acier, l'autre en nickel-acier. La plaque Cammel fut promptement réduite en morceaux; les deux autres supportèrent victorieusement l'épreuve, la plaque de nickel-acier présentant une résistance légèrement supérieure à la pénétration, preuve de sa dureté plus grande. L'attaque était faite avec des projectiles Holtzer (maison française à Unieux, Loire), projectiles en acier chromé.

Comme le nickel, le chrome incorporé dans l'acier en augmente la dureté, et il suffit d'une proportion extrêmement faible de l'un ou de l'autre métal dans la masse d'acier pour produire cet effet. En outre, l'addition de nickel augmente la résistance à la rupture et l'élasticité du métal.

J'allais oublier l'industrie du nickelage, si répandue aujourd'hui : le beau poli du nickel et sa faible altérabilité ont suggéré l'idée d'employer le nickel pur à la place de l'argent pour revêtir en couche mince, par dépôt électrolytique, une quantité d'objets d'usage courant, bijoux, montures de vases, garnitures d'armes, ustensiles de ménage, etc., etc.

E. LALANNE.

LE MOUVEMENT INDUSTRIEL

—

LES INVENTIONS NOUVELLES[1]

L'Œufrier automatique à cuisson réglable.

L'œuf est l'aliment hygiénique par excellence; il convient surtout aux vieillards, aux enfants, aux convalescents, aux phtisiques, aux dyspeptiques, à tous ceux dont l'estomac réclame des ménagements. Mais pour que ces qualités nutritives et réparatrices se manifestent, il faut que l'œuf soit frais, d'abord, et qu'il soit cuit à point ensuite, car l'œuf cru est indigeste.

C'est sous la forme d'œuf cuit dans sa coque, à l'état mollet que cet aliment est surtout recommandé aux malades, ce qui ne veut pas dire que les gens bien portants n'apprécient pas à sa valeur un œuf savoureux et cuisiné selon l'art.

Mais combien sont rares les œufs cuits à point. L'œuf se compose de deux parties bien distinctes : le blanc, matière albumineuse, très assimilable; le jaune ou vitellus, matière azotée grasse qui renferme de l'oléine et de la stéarine. C'est le jaune qui constitue surtout la partie nourrissante.

Dans la cuisson des œufs à la coque, il se produit trois états différents : 1° l'état visqueux; l'œuf n'est pas cuit, l'albumine est à demi coagulée; c'est une masse filante qui jointe au jaune à peine tiédi fournit un ensemble répugnant; 2° l'œuf durci; lorsque la cuisson s'est prolongée, le blanc et le jaune se sont coagulés en masses bien distinctes. L'œuf dur a ses amateurs, mais la digestion est pénible; on ne saurait le recommander aux dyspeptiques, par exemple, dont il augmente le malaise habituel.

Le troisième état de cuisson, l'état laiteux, satisfait seul le malade et le gourmet tout à la fois. Il s'assimile sans obstacle; son goût est parfait et son aspect engageant.

Mais il est très rare de rencontrer un œuf bien cuit; il faut dire aussi que lorsqu'on examine scientifiquement les périodes de cette opération culinaire, on se rend compte de l'impossibilité de mener à bien une cuisson qui, de prime abord, paraît des plus simples et des plus faciles.

La viande, le lait, les légumes même, que l'on soumet aux préparations culinaires, constituent des corps compacts, homogènes dans une certaine mesure, et dont on peut surveiller les différents degrés de coction, tandis que l'œuf est protégé par une coque ou partie calcaire, et que les deux corps enfermés dans cette coque sont de nature et de densité différentes.

Le blanc commence à se coaguler vers 72° tandis que le jaune durci vers 76°. Que se passe-t-il lorsque l'œuf est plongé dans l'eau bouillante, procédé de cuisson fréquemment adopté par les cuisinières?

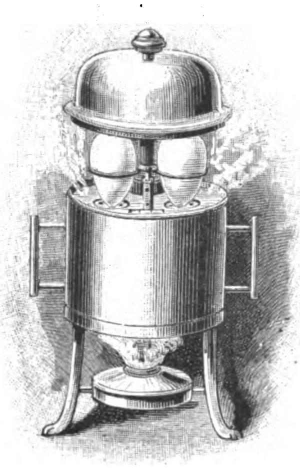
L'eau qui bout se trouve à la température de 100° centigrades, elle détermine la coagulation immédiate de l'albumine. La matière durcie, caoutchoutée pour

---

(1) Voir le n° 255.

ainsi dire, forme enveloppe isolante. Cette seconde carapace est mauvaise conductrice de la chaleur; elle soustrait le jaune à la transformation que déterminerait l'action calorifique.

Lorsque les trois minutes traditionnelles sont écoulées, l'œuf est retiré de l'eau et soumis à la dégustation. Le blanc est en partie durci, en partie glaireux, et le jaune est parfaitement froid, ce dont on peut s'assurer en traversant les enveloppes protectrices au moyen d'un chalumeau de paille et en aspirant directement le jaune qui demeure à l'état de liquide sirupeux, à peine tiédi et cru.



Les inventions nouvelles. Fig. 1.—Déclenchement automatique de l'appareil.

Lorsque l'œuf est plongé dans l'eau froide et qu'on élève la température jusqu'à ébullition, l'effet n'est pas moins irrégulier puisque l'ensemble est porté à une température trop considérable. Le point mathématique de l'ébullition est difficilement appréciable, car la montée des bulles d'eau s'effectue à partir de 83°. Le degré de cuisson varie selon la position de l'œuf, selon la matière du récipient soumis à la chaleur. L'ébullition est plus rapide, plus complète dans un récipient métallique. Les œufs placés au fond du vase reçoivent une température supérieure à celle qui impressionne les œufs qui affleurent à la surface supérieure. Dans ce cas, comme dans le premier, l'opération est irrégulière et ne saurait fournir un résultat précis.

Les données du problème à résoudre peuvent se résumer ainsi : 1° construire un appareil qui permette à la chaleur de pénétrer graduellement et d'une façon uniforme toutes les parties de l'œuf pour l'amener à un degré de cuisson parfaite ; 2° imaginer un dispositif capable de soustraire automatiquement l'œuf cuit à l'action de la chaleur tout en maintenant la température obtenue.

C'est le résultat obtenu par l'œufrier automatique à cuisson réglable auquel son inventeur a donné le nom de « Christophe Colomb ».

Si l'on plonge cet appareil dans un récipient convenable, et qu'on couvre les œufs d'une eau simplement tiédie, au bout de quelques minutes de coction, bien avant le point d'ébullition, lorsque l'eau aura atteint le maximum de 81°, reconnu nécessaire pour cuire le blanc et le jaune, convenablement, l'appareil se déclenchera automatiquement, montera à la surface, avec les œufs dont il est porteur. L'opération culinaire sera terminée à la satisfaction des dégustateurs.

L'œufrier automatique se compose de trois parties différentes : l'appareil automatique proprement dit ; le récipient et le réchaud.

A vrai dire, le consommateur peut se dispenser des deux derniers, s'il possède un vase métallique, une simple casserole de cuivre, assez grande pour contenir l'œufrier automatique, et s'il est à même de placer cette casserole sur un foyer facilement réglable comme le réchaud à gaz, le fourneau à pétrole, la lampe à alcool.

Toutefois les appareils de table complets, à quatre ou six œufs sont préférables, car leur fonctionnement est parfait. En dépit même d'une mauvaise volonté, caractérisée, il est impossible de manquer la cuisson.

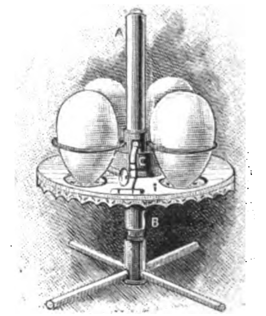
Ces appareils en cuivre rouge nickelés sont dignes de figurer par leur aspect élégant sur toutes les tables et sur tous les dressoirs.

L'appareil se monte en plaçant (*fig.* 2) la pièce cylindrique A sur son pied ou sur l'appendice central contenu dans les appareils complets, et le plateau C sur la pièce A. On arme l'appareil en l'enfonçant doucement sur la pièce A jusqu'à ce que l'enclenchement se produise et que toute tendance au relèvement soit détruite. Cela fait, l'œuf ou les œufs sont placés debout, la pointe dans les anneaux et l'on verse de l'eau froide ou tiède jusqu'à ce qu'ils soient recouverts.

Le couvercle de l'appareil est ajusté, la lampe est allumée et mise en place, et l'on attend que l'eau soit amenée au degré voulu, ce qui amène le déclanchement. Aussitôt le couvercle se soulève de lui-même avec le plateau qui porte les œufs. Ceux-ci élevés au-dessus de l'eau sont mis à l'abri d'une cuisson trop prolongée et d'un refroidissement trop rapide, mais il ne faut pas oublier d'éteindre aussitôt la lampe (*fig.* 1).

Le réglage du foyer permet d'obtenir l'œuf aux deux états soit laiteux soit gras cuit, ou aux états intermédiaires. Ces différences proviennent du temps accordé à la coction. Si la lampe est haute, ce temps est réduit, l'œuf est moins cuit. Par contre, si la lampe est basse, l'eau mettra une minute ou deux de plus à atteindre le degré qui produit le déclanchement.

Celui-ci est déterminé, au bout de douze minutes et demi environ, si l'eau versée sur les œufs est froide ; au bout de sept minutes si cette eau marquait 50°. Une amélioration récemment brevetée modifie le réglage de certains appareils, propres au service des grands restaurants. Un appareil complémentaire permet de réduire la durée de la cuisson à moins de cinq minutes, sans qu'elle cesse d'être parfaite.



Les inventions nouvelles. Fig. 2.— Détail de l'œufrier.

G. TEYMON.

ROMAN SCIENTIFIQUE

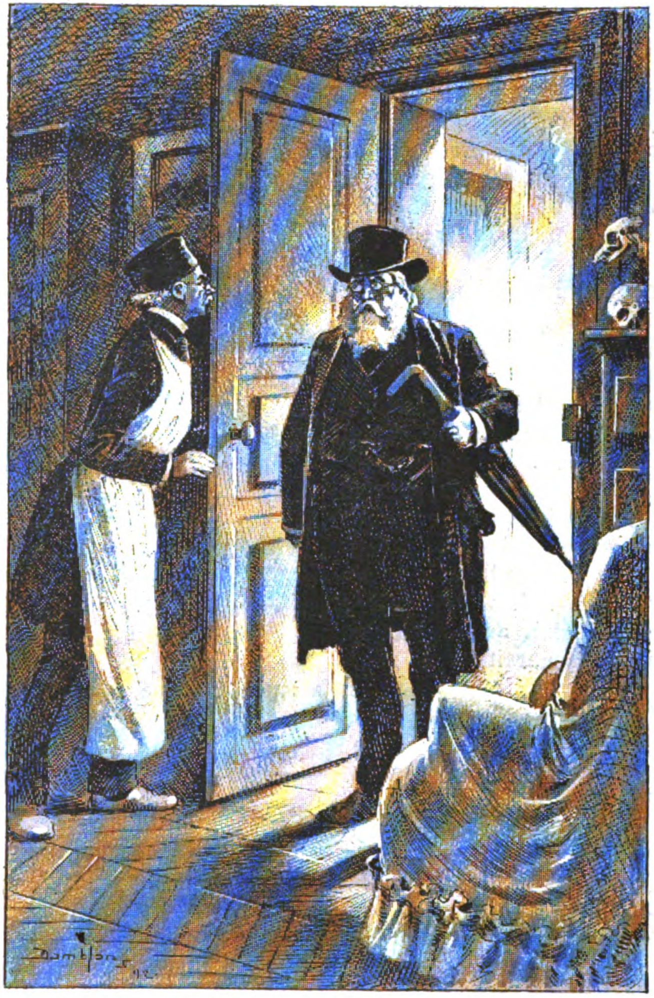
—

Le Microbe du professeur Bakermann

RÉCIT DES TEMPS FUTURS

SUITE (1)

Bakermann rentra précipitamment chez lui, et commença une désinfection énergique de la maison ! A quoi bon, hélas !



LE MICROBE DU PROFESSEUR BAKERMANN.
Ce fut lui qui ouvrit la porte (p. 398, col. 2).

En effet, vers dix heures, Thérèse commença à ressentir un mal de tête intense. Puis ce fut un grand frisson, puis des spasmes. Au bout de deux heures, la maladie avait fait des progrès affreux, si bien qu'à midi l'infortunée Thérèse expirait.

D'un œil sec Bakermann assistait à cette horrible agonie. Eh bien, oui ! c'est le *Morti-fulgurans*. Le doute n'est plus permis, tous les symptômes prévus sont là. Aucun n'y manque! Quelle vitalité pourtant dans ce microbe ! Et, malgré son angoisse, Bakermann ne pouvait s'empêcher d'admirer, avec tout l'orgueil d'un artiste, la marche conquérante de son microbe. Dès qu'il a pénétré, il triomphe. En trois heures, tout est fini. D'abord le système nerveux, puis la respiration, puis la température, puis le cœur. C'est méthodique, ponctuel, inexorable. Ni la quinine ni la morphine n'y peuvent rien. Ah ! oui, certes ! le *Morti-fulgurans* est vivace et irrésistible, et toutes les drogues des médecins ne le démoliront pas.

Que faire maintenant? Arrêter la propagation du mal? C'est impossible. Alors le laisser suivre sa marche victorieuse? Mais c'est insensé ! c'est une monstruosité qui dépasse tout ce qu'on peut concevoir ! Bakermann le connaît, son *Morti-fulgurans*. Il sait que rien ne peut le faire reculer. C'est un vrai microbe celui-là, aussi supérieur aux autres que la lumière électrique à une misérable chandelle... Soit ! le sort en est jeté ! le *Morti-fulgurans* se répandra dans le monde !

Le soir, il y avait déjà sept décès dans la ville. L'élève pharmacien à trois heures; puis Rothbein à quatre heures; puis deux clients du pharmacien à cinq heures, puis à six heures, quatre clients de Rothbein, cinq clients du pharmacien, et les quatre voisines, celles-là mêmes que le matin Bakermann avait vues causer avec Thérèse.

Le journal de la localité annonçait ainsi l'apparition de cette foudroyante épidémie:

« Nous avons le regret d'apprendre à nos lecteurs qu'une maladie, venue de l'Orient, s'est abattue sur notre laborieuse cité. A l'heure où nous mettons sous presse, on a enregistré déjà dix-sept décès, et nos renseignements particuliers nous permettent d'affirmer qu'on compte dans les divers quartiers de la ville un très grand nombre de malades. Le mal débute soudainement, et il tue en quelques heures, déjouant toutes les ressources de la thérapeutique. Il est probable qu'il s'agit d'un microbe qu'on n'a pas encore pu étudier; mais, d'après les auteurs compétents, cette maladie ne serait autre que le koussmi-koussmi, une sorte de peste infectieuse qui règne au Dahomey. On se perd en conjectures sur la manière dont le koussmi-koussmi a pu pénétrer à Brunnwald. La facilité des communications entre l'Allemagne et l'Afrique explique tant soit peu cette propagation. Mais comment se fait-il que les contrées intermédiaires n'aient pas été atteintes? Ce sont là des questions que nos hygiénistes sauront promptement résoudre...

« Quoi qu'il en soit, il s'agit d'un mal redoutable. Nous comptons sur la science de nos médecins pour le conjurer et sur le bon sens de nos populations pour ne pas s'abandonner à une vaine panique. »

Cependant le professeur Bakermann est plongé dans un profond désespoir. Assurément la mort de sa femme est un grand deuil. Mais quoi ! M^me^ Bakermann était mortelle, et à la longue on finit par se consoler. Ce qui est horrible, défiant toutes les expressions de l'horreur, c'est l'extension de l'épidémie.

---

(1) Voir le nº 258.

Il essayait de réfléchir; mais les idées tourbillonnaient dans sa tête. Que faire, puisque le *Morti-fulgurans* est invincible? Ordinairement, dans une épidémie, tous ceux qui sont atteints ne meurent pas, il est des individus qui réchappent; il en est peut-être que les médecins sont capables de guérir; il en est qui parviennent à éviter la contagion. Surtout la maladie s'arrête, le microbe finit par devenir peu redoutable, s'atténuant de manière à être de moins en moins dangereux. Mais ici on ne peut espérer rien de semblable. Le *Morti-fulgurans* ne s'atténuera pas. Au contraire. Il prendra des forces nouvelles en se disséminant dans le monde : il est trop vigoureux, trop robuste, trop bien constitué pour s'affaiblir. L'espèce humaine, reculant devant lui, va être forcée de disparaître !

Un combat terrible, inouï, se livrait dans l'âme de Bakermann. Jamais peut-être un mortel n'avait senti peser sur lui une responsabilité si lourde, si écrasante. Encore si un aveu solennel devait empêcher le mal !... Mais non, un aveu est inutile ! Qu'il se taise ou qu'il parle, l'épidémie suivra son cours. Alors, pourquoi parler? Oui, pourquoi? Si une confession publique, éclatante, devait sauver un seul malade, certes ! Mais elle ne servirait qu'à rendre le nom de Bakermann à jamais honni des générations futures... Si tant est que quelque être humain puisse survivre au *Morti-fulgurans?*... Les générations futures !... Et Bakermann souriait amèrement, en pensant que, grâce à lui, il n'y aurait pas de générations futures.

D'ailleurs, est-ce bien là le *Morti-fulgurans?* Rothbein n'a pas eu d'hésitation. Tout de suite il a affirmé que c'était le koussmi-koussmi. Pourquoi Rothbein n'aurait-il pas raison? Pourquoi le contredire et se faire soi-même son propre bourreau? C'est une coupable présomption que de prétendre en savoir, à soi tout seul, plus que les maîtres de la science. Ils ont prononcé ! Eh bien, leur arrêt est irrévocable : c'est le koussmi-koussmi. Enfin, si je parle, je ne sauverai personne... Je ne parlerai pas !... Je ne parlerai pas !

Malgré tous ces raisonnements, la voix de la conscience était plus forte. « Bakermann, lui disait la voix, tu te mens à toi-même. Tu sais parfaitement que ta femme est morte du *Morti-fulgurans*, qu'il n'y a pas de koussmi-koussmi, et que tu es l'unique cause de l'épidémie effroyable qui va faire disparaître tous les humains. Si tu veux diminuer l'atrocité de ton forfait, il faut l'avouer généreusement. Bakermann, sois un honnête homme, car, si tu gardes le silence, tu es le plus affreux scélérat que la terre ait enfanté. »

Il sortit. Il se sentait l'âme des grands martyrs, et il avait pris une résolution héroïque.

Oui, il voulait boire le calice jusqu'à la lie ! Il avait un ennemi, un ennemi mortel, le professeur Hugo Krankwein, son rival en microbes, un petit homme, chauve, à figure de fouine, grimaçante, très envieux et très savant. C'est à Krankwein que Bakermann va avouer son crime.

Krankwein vivait seul, dans un faubourg isolé. Ce fut lui qui ouvrit la porte; mais il recula épouvanté quand il aperçut devant lui la figure bouleversée de son collègue.

« Au nom du ciel, est-ce bien vous?

— C'est moi, soupira Bakermann; ma femme est morte ce matin !

— Oui, je sais, dit Krankwein, en levant les yeux au ciel. La pauvre femme a été une des premières victimes du koussmi-koussmi.

— Ne parlez pas du koussmi-koussmi ! s'écria Bakermann. Le koussmi-koussmi n'existe pas ! Il n'y a que le *Bacillus morti-fulgurans !*

— Tiens ! tiens ! pensa Krankwein, non sans quelque satisfaction, le pauvre homme est devenu fou ! Voyons, mon cher collègue, dit-il avec douceur, en s'adressant à Bakermann avec la patience un peu méprisante qu'on a pour les enfants et les malades, je connais cette horrible histoire. La chère M^me^ Bakermann avait acheté des tapis d'Orient qui venaient en droite ligne du Dahomey : il n'en faut pas davantage, hélas !

— Et moi je vous dis qu'il n'y a pas de koussmi-koussmi ! s'écria Bakermann. Est-ce que votre koussmi-koussmi peut tuer en trois heures un homme vigoureux et bien portant? Est-ce qu'il peut frapper sans rémission? Est-ce qu'il résiste à la quinine et aux bains froids? Non, mille fois non, c'est mon microbe, vous dis-je, c'est mon *Morti-fulgurans* qui a tué Josépha. »

Krankwein sourit.

« Mon cher Bakermann, la douleur vous égare; le *Morti-fulgurans* est un rêve de votre imagination malade, et la situation est trop grave pour que nous nous arrêtions à des hypothèses invraisemblables.

— Des hypothèses ! rugit Bakermann. Des hypothèses ! Songez-vous à ce que vous dites? Le *Morti-fulgurans* existe. Je l'ai créé, je l'ai fait sortir du néant. Je l'ai construit de toutes pièces, inattaquable, irrésistible, défiant la médecine et les médecins. Je le conserve dans mes fioles : j'empoisonne avec lui M^me^ Bakermann, Rothbein, Thérèse et cinq cents personnes ! Et vous venez me parler d'hypothèses !

— Calmez-vous, je vous en prie, mon cher collègue, soupira Krankwein. Tenez, demain matin, si nous existons encore, j'irai vous rendre visite, et vous reconnaîtrez que vous n'êtes pas tout à fait raisonnable.

— Mais vous ne voyez donc pas que le *Morti-fulgurans* ne m'attaque pas, moi !... »

Il n'avait pas achevé qu'une lueur soudaine le traversa. Ce fut un éclair éblouissant, une de ces conceptions sublimes, grandioses, qui jettent leur clarté aveuglante sur l'âme tout entière.

— J'ai trouvé ! J'ai trouvé ! s'écria-t-il.

Et, sans prendre congé de Krankwein stupéfait, il se précipita nu-tête dans la rue.

— Bonté divine! pensa Krankwein, Bakermann est devenu fou. Il n'était certainement pas bien fort, mais maintenant c'est un véritable insensé.

Là-dessus Krankwein se coucha. Lui aussi, il était vacciné contre toutes les épidémies, et il n'avait pas peur du koussmi-koussmi. Le sort de ses concitoyens l'intéressait fort peu. Quant au *Morti-fulgurans*, il avait le malheur de n'y pas croire.

Au milieu de la nuit, dans les rues désolées de Brunnwald, on aurait pu voir un homme marchant à grands pas, les cheveux au vent, parlant et gesticulant tout haut, sans prendre souci de la neige qui tombait dru, et de la boue épaisse et froide qui couvrait le pavé.

— J'ai trouvé! J'ai trouvé! se répétait Bakermann. Parbleu! Mon *Morti-fulgurans* a été cultivé sur de l'électricité négative; l'électricité positive doit le tuer immédiatement. C'est fatal, absolument fatal, aussi certain que deux et deux font quatre. Avec de l'électricité positive, il sera aussitôt détruit, anéanti, pulvérisé. Il redeviendra aussi inoffensif qu'il l'était d'abord, quand je l'ai retiré du beurre rance. Que dis-je? il sera plus inoffensif encore. Et on vivra, et n'on n'aura plus rien à craindre! De l'électricité positive, et le monde sera sauvé, et l'humanité ne finira pas, et le nom de Bakermann sera célébré avec reconnaissance par les innombrables générations futures, car il y aura des générations futures! Allons, Bakermann, à l'œuvre. Tu as fait le mal, mais tu peux le réparer, et même toi seul pouvais le réparer. Pour terrasser le *Morti-fulgurans*, il ne fallait rien moins que l'homme qui l'avait fait naître.

Cependant, l'épidémie faisait des pas de géant. D'abord, dans la ville de Brunnwald, elle avait éclaté partout. Presque dans chaque maison il y avait au moins un malade, et les malades étaient tout de suite dans un état désespéré. Nul remède n'entravait la marche du fléau. La consternation était universelle. On n'osait plus sortir de chez soi. L'administration, toujours prévoyante, répandait sur la ville des torrents d'acide phénique, que des pompes à vapeur pulvérisaient dans les rues.

(à suivre.) CHARLES EPHEYRE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 24 octobre 1892

— *Fixation de l'azote atmosphérique par les microbes.* M. Berthelot a établi la fixation de l'azote atmosphérique par les microbes contenus dans la terre végétale, et cette vérité, acceptée aujourd'hui, après de longues discussions, a renversé les anciennes théories relatives à l'impuissance prétendue de l'azote atmosphérique libre à intervenir directement dans la nutrition des êtres vivants. Mais les mécanismes suivant lesquels cette fixation s'établit demeurent encore obscurs. M. Berthelot a tenté de les éclaircir et a entrepris une série d'expériences qu'il expose à l'Académie.

La fixation de l'azote a lieu par l'intermédiaire de certains microbes de l'ordre des plantes inférieures contenus au sein de la terre végétale; elle s'accomplit sur les principes organiques que l'analyse constate dans le sol. Ces faits sont établis; mais on n'a pas décidé, jusqu'ici, si les principes enrichis en azote constituent les composants permanents des tissus des microbes, ou bien s'ils ne font que traverser ces tissus, de façon à en sortir modifiés dans leur composition, comme on l'admet, aujourd'hui, pour la fixation de l'oxygène par certains principes déterminés de la fermentation acétique.

On peut aussi se demander si les microbes du sol n'ont pas besoin pour fixer l'azote du concours des plantes vertes, conformément à la théorie développée par MM. Hellriegel et Wilfarth, dans leurs recherches sur les légumineuses, les tissus entrelacés du microbe et de la plante verte vivant d'une vie commune; le microbe trouverait-il encore simplement au sein de la légumineuse des conditions de vie et un milieu favorables, grâce auxquels il fixerait sur ses tissus propres l'azote, de façon à constituer des principes azotés utilisables ultérieurement pour la nutrition de la légumineuse qui lui sert de support?

Ces problèmes sont trop intéressants et trop complexes pour être décidés d'un seul coup, mais M. Berthelot a pensé qu'on pourrait apporter quelque lumière à leur solution, en fournissant aux microbes des aliments plus simples et mieux connus que l'ensemble indéfini des matériaux constitutifs de la terre végétale. Il s'est adressé aux acides humiques qui forment la partie essentielle des principes hydrocarbonés du sol.

D'une part, il a opéré par l'acide humique retiré d'un sol pris dans les terrains de la station de chimie végétale de Meudon, qui possèdent la propriété de fixer l'azote et, d'autre part, sur l'acide humique préparé au moyen du sucre. L'acide humique naturel contenait 3,61 centièmes d'azote, d'après deux dosages très concordants; tandis que l'acide humique artificiel était exempt d'azote, ou plus exactement contenait sur 1 gramme de matière un cinquième de milligramme de cet élément, d'après des analyses très précises.

Après une série d'expériences très techniques qu'il a exposées par le menu, M. Berthelot est parvenu une fois de plus à constater l'influence des microbes pour fixer l'azote atmosphérique.

— *Zoologie. L'Histoire des zoophytes.* M. Blanchard fait longuement l'analyse, devant l'Académie, d'un travail de M. Edmond Perrier, professeur au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

M. Edmond Perrier, s'adressant spécialement aux naturalistes de profession, fait l'histoire complète des protozoaires et des zoophytes. Il expose cette histoire en parlant des formes les plus simples du règne animal.

Ainsi les zoophytes inférieurs bourgeonnent comme des plantes et leurs bourgeons possèdent une indépendance suffisante pour se modifier chacun pour son compte suivant les circonstances et le milieu. Ces deux faits donnent toute l'histoire des éponges, toute celle des polypes. En suivant pas à pas les complications qu'ils produisent, M. Perrier a réussi à débarrasser cette histoire des théories qui l'encombraient, à trouver dans l'enchaînement même des faits leur explication et à mettre en relief une sorte de mécanisme des formations des organismes. Ce mécanisme, s'il approche de la réalité, doit expliquer aussi bien les phénomènes du développement embryogénique que les rapports des organismes appartenant à une même série zoologique; il établit un lien étroit entre la morphologie et l'embryogénie dont il serait possible d'exposer d'une façon méthodique les innombrables détails. C'est d'après ces principes qu'est développée l'embryogénie si compliquée en apparence, si simple au fond, des éponges, des polypes et des échinodermes.

Dans une partie consacrée à la classification, M. Perrier a caractérisé comparativement la plupart des genres connus.

— *De la photographie des couleurs.* M. Lippmann présente à l'Académie des photographies colorées du spectre obtenues sur albumine bichromatée. Une couche de cette substance coulée et séchée sur une plaque de verre est exposée dans la chambre noire, adossée à un miroir de mercure. Il suffit ensuite d'un simple lavage à l'eau pure pour développer et fixer les couleurs.

— *Le schiséophone.* M. le capitaine de Place présente à l'Académie cet appareil dont nous avons donné la description à la page 356 du tome IX.

CHIMIE AMUSANTE

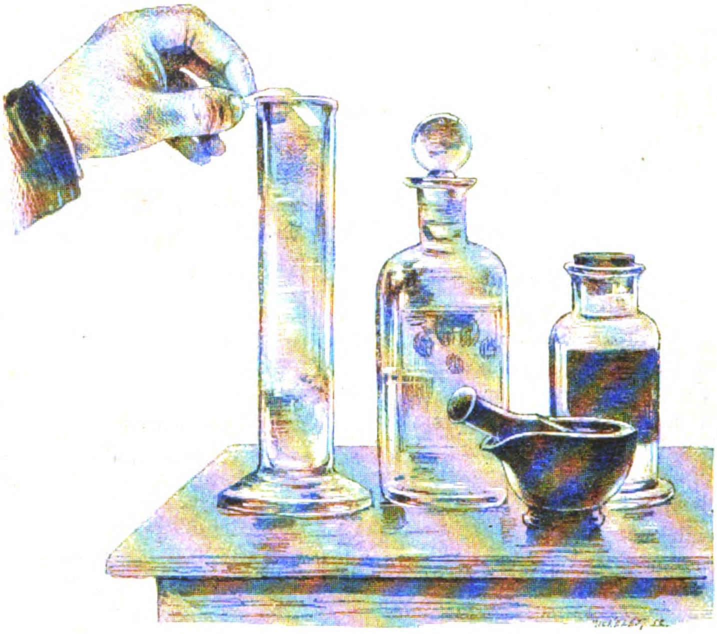
L'OZONE

L'ozone. — L'ozone est de l'oxygène condensé qui, sous cette nouvelle forme, a acquis des propriétés nouvelles et voit ses anciennes exagérées.

L'ozone a une odeur de marée très prononcée et très pénétrante. Il suffit d'un millionième d'ozone dans l'air pour que son odeur soit perçue.

Vu sous une épaisseur de 2 mètres, il est bleu ; c'est à lui qu'est due la couleur bleue de l'atmosphère.

On prépare aujourd'hui industriellement l'ozone, ses usages deviennent de jour en jour plus importants ; il vaut environ 0 fr. 75 le mètre cube. Il blanchit les toiles, la pâte à papier plus rapidement que les chlorures décolorants, et il offre le précieux avantage de ne pas altérer la matière végétale. On sait que jusqu'à la fin du siècle dernier le blanchiment des toiles se faisait par une longue exposition sur le pré, et on attribuait à la lumière un pouvoir qu'il faut donner à l'ozone.



L'OZONE. — Préparation de l'ozone.

Il transforme rapidement l'alcool en vinaigre et fait disparaître le mauvais goût de certains alcools.

Il vieillit les vins, les alcools, car il y forme en quelques jours les éthers qui leur donnent leur bouquet si apprécié, et qui demandent des années pour se former dans les conditions ordinaires ; mais, en revanche, il rajeunit les gravures, les estampes jaunies par le temps.

Dans la nature, l'ozone a un rôle qui n'est pas moins important : il détruit les germes, les miasmes en se détruisant lui-même. A l'observatoire de Montsouris, on dose tous les jours l'ozone contenu dans l'atmosphère, et l'on a constaté que pendant les épidémies on n'en trouve pas trace ; c'est ainsi que, pendant la dernière période d'influenza qui eut lieu dans le courant de l'hiver 1889-1890, l'air en était totalement dépourvu.

Cette absence d'ozone n'est pas due à sa non-formation, car il se produit constamment sous l'action des agents naturels ; mais c'est que pendant ces périodes il ne peut détruire tous les germes, tellement ils sont abondants, et disparaît sans avoir pu achever sa tâche.

On l'utilise, pour cette raison, pour l'assainissement des chambres de malades. L'idée courante que l'air est plus pur à la campagne qu'à la ville est confirmée par la chimie ; il y a plus d'ozone à la campagne qu'à la ville.

On le prépare, dans les laboratoires et dans l'industrie, dans des appareils où circule un courant d'oxygène soumis à la décharge électrique obscure et silencieuse appelée effluve. Mais l'ozone se produit également dans une foule d'autres circonstances, et nous allons pouvoir aisément en préparer une petite quantité, juste ce qu'il en faut pour le sentir.

On pulvérise dans un mortier un peu de bioxyde de baryum qu'on laisse ensuite exposé à l'air pendant une heure ou deux de façon à le rendre humide, on le jette dans une éprouvette à pied contenant de l'acide sulfurique concentré et plongée dans l'eau pour éviter l'échauffement qui détruirait l'ozone à mesure qu'il se forme. En s'approchant de l'orifice, on perçoit très bien l'odeur de l'ozone, dont la présence est d'ailleurs décelée par le bleuissement d'un papier réactif dont nous allons indiquer la préparation à nos lecteurs.

Dans 100 grammes d'eau distillée on met 1 gramme d'iodure de potassium et 1 gramme d'amidon, et l'on chauffe jusqu'à ce qu'on obtienne une colle qu'on étend avec un pinceau sur du papier ordinaire. — On laisse sécher, et l'on découpe en bandelettes qu'on conserve dans un flacon bien bouché à l'abri de la lumière.

Quand on veut utiliser ce papier, on le mouille légèrement ; il bleuit si l'air contient une assez grande quantité d'ozone.

Ce gaz agit sur l'iodure de potassium et met en liberté une partie de l'iode qui donne avec l'amidon une belle teinte bleue.

F. FAIDEAU.

Le Gérant : H. DUTERTRE.

Paris. — Imp. LAROUSSE, 17, rue Montparnasse.

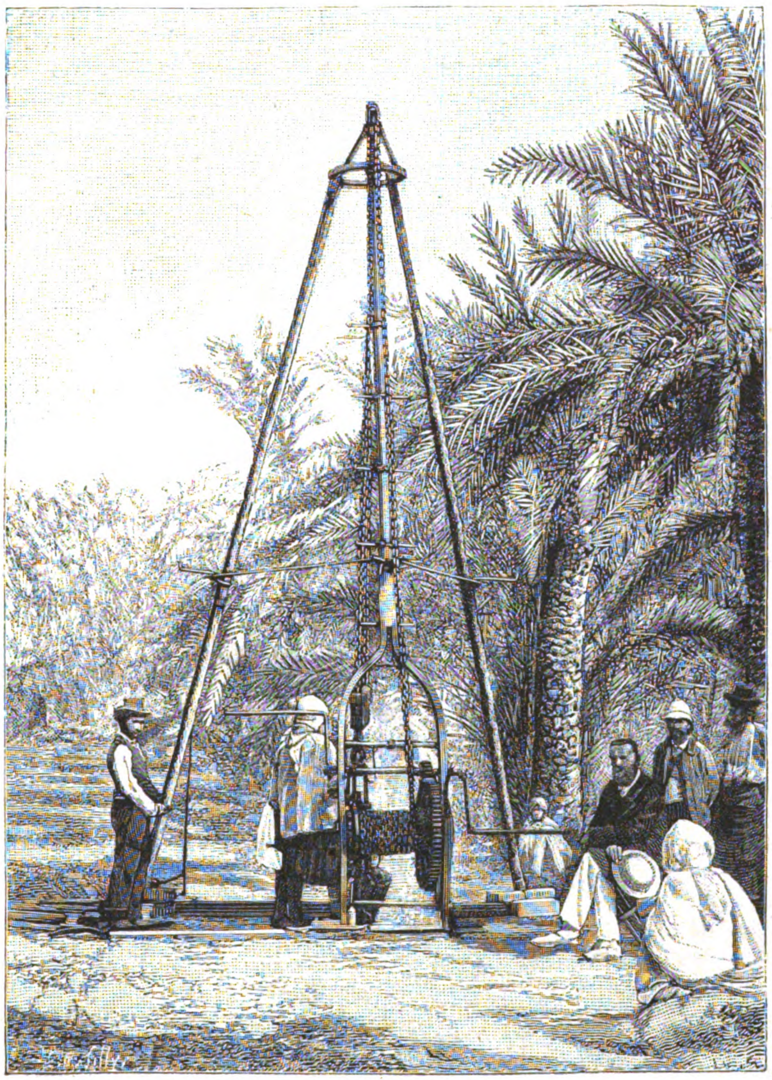
GÉNIE CIVIL

LES PUITS ARTÉSIENS

THÉORIE DES PUITS DU SAHARA

Les nappes d'eau souterraines sont le résultat des infiltrations pluviales. Elles *ne peuvent s'écouler* que là où elles sont rencontrées par une dépression ou une vallée qui met l'eau en communication avec l'extérieur. C'est le cas des sources ordinaires.

Lorsque la partie de ces nappes, située au-dessous de ces vallées les plus profondes, demeure emmagasinée dans le sous-sol, il faut, pour l'atteindre, creuser un puits où l'eau restera à peu près stationnaire. C'est le cas des puits ordinaires.



Les puits artésiens. — Atelier de sondage dans la région de l'Oued-Rir.

Dans certaines circonstances l'eau peut jaillir d'elle-même au dehors jusqu'à une hauteur plus ou moins grande. On obtient ce résultat au moyen du forage des *puits artésiens*.

Une roche perméable, comme du sable, devient, dans la profondeur, un véritable réservoir d'eau. Si cette assise sableuse est située au-dessous d'une couche imperméable, la nappe souterraine suivra l'inclinaison de plongement de la couche qui la contient et finira par atteindre une énorme pression. Si maintenant on vient à faire un forage au point le plus bas de la plongée de l'assise perméable, l'eau, tendant à reprendre, par le principe des vases communiquants, son niveau hydrostatique, jaillira avec force jusqu'à la hauteur verticale du point où la nappe a commencé à s'infiltrer dans le sol.

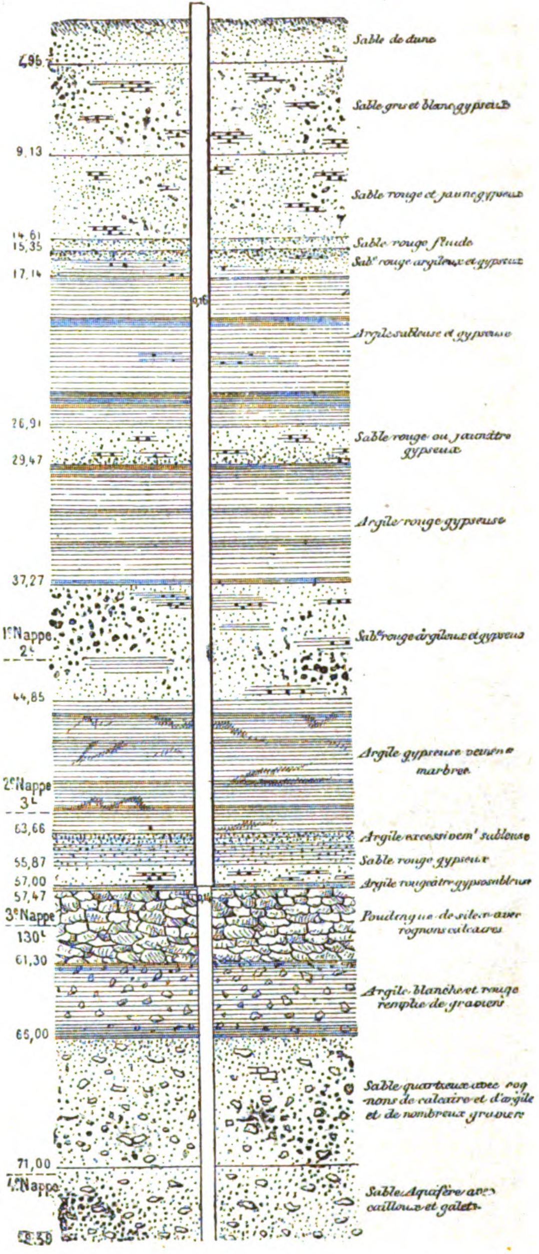
Voilà, en substance, la théorie des puits artésiens. On a foré, depuis cinquante ans, une grande quantité de ces puits en France et en Europe. Le plus célèbre d'entre eux est celui de l'abattoir de Grenelle, percé par l'ingénieur Mulot.

Paris est au centre d'un bassin géologique en forme de cuvette, dont les bords relevés s'appuient d'un côté aux Ardennes, et de l'autre atteignent la vallée de la Loire. Le fond de cette cuvette, en contre-bas de 100 mètres environ, est garni d'un immense et uniforme *dépôt argileux*, dépendant de l'assise crétacée du Gault sur lequel reposent des *sables verts* très perméables qui constituent le niveau aquifère. Par-dessus s'étagent toutes les formations tertiaires et post-pliocènes.

L'eau emploie plusieurs mois à parcourir dans les interstices des sables verts les 200 kilomètres qui séparent Paris de l'Aisne, région où s'alimente la nappe d'infiltration du puits de Grenelle.

Le percement de ce puits artésien a commencé en décembre 1833. L'eau a jailli en février 1841 après de pénibles travaux qui furent, quelquefois, interrompus par des accidents. En 1835, par exemple, à une profondeur de 400 mètres, une cuiller de forage resta au fond du trou ; on ne put la retirer qu'en la réduisant en morceaux, et cette opération dura plus d'une année. La profondeur du puits est de 547 mètres. Le volume de l'eau jaillissante est de plus de 3 400 000 litres par vingt-quatre heures, et sa température est de 28° centigrades. On est en droit de penser que si le puits eût été poussé à la profondeur de 800 mètres, région où se trouve une autre couche aquifère, Paris eût possédé une véritable source thermale.

Pour le forage des puits artésiens, on emploie des machines à vapeur qui font mouvoir des forets ou des sondes de formes diverses. Les uns sont composés d'une sorte de demi-cylindre à bords tranchants, les autres sont tournés en rampe hélicoïdale, ou ressemblent tout simplement à la mèche plate d'un vilbrequin. Ces outils doivent être fabriqués en acier d'une trempe à toute épreuve, afin de pouvoir entamer les roches siliceuses ou feldspathiques. A mesure que le travail avance, on fait descendre des tuyaux de tôle pour empêcher l'éboulis des terrains.


4,95
Sable de dune
Sable gris et blanc gypseux
9,13
Sable rouge et jaune gypseux
14,61
15,35
Sable rouge fluide
Sab^e rouge argileux et gypseux
17,14
9,16
Argile sableuse et gypseuse
26,91
Sable rouge ou jaunâtre gypseux
29,47
Argile rouge gypseuse
37,27
1^re Nappe
2^L
Sab^e rouge argileux et gypseux
44,85
Argile gypseuse veinée marbrée
2^e Nappe
3^L
53,66
Argile excessivem^t sableuse
55,87
Sable rouge gypseux
57,00
Argile rougeâtre gypsosableuse
57,47
Poudingue de silex avec rognons calcaires
3^e Nappe
130^L
61,30
Argile blanche et rouge remplie de graviers
65,00
Sable quartzeux avec rognons de calcaire et d'argile et de nombreux graviers
71,00
4^e Nappe
Sable Aquifère avec cailloux et galets
72,50

Les puits artésiens. — Coupe verticale du puits Séraphin à Tigomme (Ourlana).

Nous avons vu que les nappes d'eau souterraines ne peuvent se produire que dans les terrains perméables tels que les sables. Or, dans la région des chotts sahariens on a pu constater que les eaux d'infiltration ont une surface ondulée qui reproduit, comme un écho affaibli, les accidents extérieurs du sol. Dans le Sahara ou certaines parties de l'Algérie, le sol est tellement nivelé qu'aucune vallée ne vient rencontrer la nappe pour lui permettre de s'épancher au dehors. Ces régions seraient donc privées d'eau bien qu'il en existe de grandes quantités dans le sous-sol, si on n'avait eu l'idée de forer des puits artésiens au milieu du désert. Des tentatives de creusage ont été vainement faites de tout temps par les indigènes; malheureusement l'imperfection des moyens dont ils disposaient ne leur permettait pas de vaincre la résistance des roches dures.

Il y a une trentaine d'années seulement que les premiers forages de puits artésiens eurent lieu dans le Sahara oriental. Pour l'un d'eux, une nappe fournit, à 60 mètres de profondeur, un débit de 4,300 litres par minute.

Ce fut un bienfait pour les populations du désert que cet établissement de puits artésiens, car de magnifiques oasis, faute d'eau, dépérissaient! Depuis lors, des nomades se sont fixés et s'adonnent aux plantations et à la culture.

Nos gravures sont relatives : l'une à un atelier-de sondage dans la région de l'Oued-Rir ; l'autre représente la coupe verticale du puits Seraphin à Tigomme (Ourlana). Ce dernier puits artésien est foré dans les meilleures conditions qu'on puisse rêver et fournit un débit total s'élevant à 3,000 litres par minute.

Ainsi qu'on peut s'en rendre compte par l'examen de la coupe, quatre nappes d'infiltration se superposent sur une hauteur verticale de 30 mètres environ. La dernière nappe est à la profondeur de 71 mètres. Il est facile de comprendre la théorie exposée ci-dessus. Les terrains supérieurs sont composés de sables, par conséquent très perméables, jusqu'à une profondeur de 29 mètres. A ce niveau on rencontre une assise argileuse imperméable constituant le plafond de la première nappe qui repose sur une autre couche d'argile gypsseuse, et ainsi de suite. Dans ce cas particulier, les quatre nappes d'eau, contenues dans des sables ou des graviers, sont en quelque sorte canalisées entre deux couches imperméables. Comme le point d'affleurement, c'est-à-dire d'infiltration nourricière de ces nappes, se trouve fort loin et à une altitude supérieure à celle des plaines sahariennes, l'eau, dès qu'on lui donne une issue, tend à reprendre son niveau hydrostatique et jaillit avec force. Le débit de ce puits de l'Ourlana est accru encore par la présence de ces quatre nappes superposées qui versent, indépendamment les unes des autres, leur flux particulier dans le tube de jaillissement; aussi comprend-on facilement le débit considérable fourni par ce puits, l'un des plus favorisés du Sahara.

MARC LE ROUX.

ZOOLOGIE

—

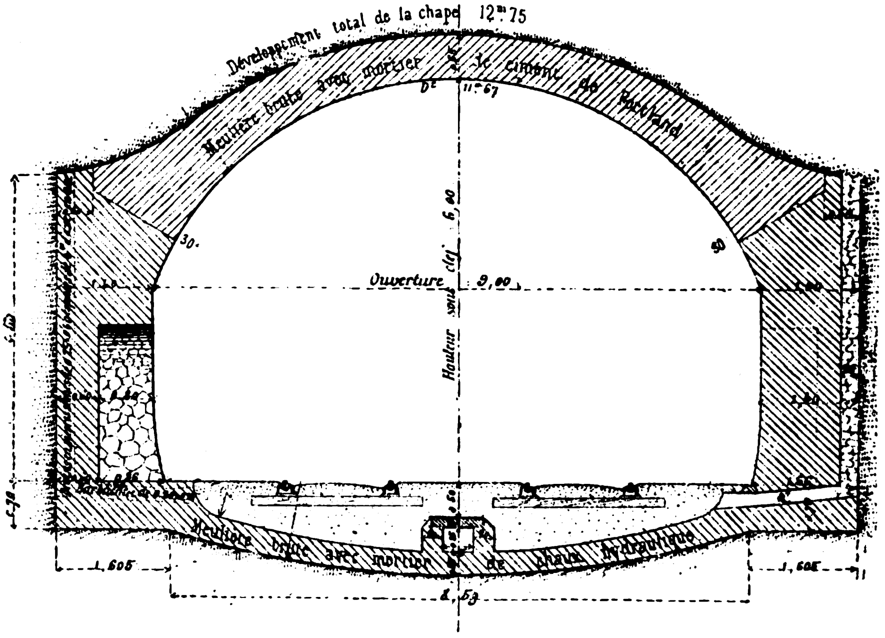
LES CRABES MANCHOTS

La reproduction des organes de l'écrevisse est un fait scientifique bien connu.

Des expériences faites au laboratoire d'embryogénie comparée du Collège de France, par M. Samuel Chantrau démontrent que les antennes repoussent pendant le temps qui sépare une mue de la suivante. Les autres membres — tels que les grosses pattes, les petites, les fausses pattes et la lamelle de la queue — se régénèrent plus lentement, trois mues ayant lieu durant leur régénération. Quand survient la quatrième mue, les membres régénérés ont toute leur force.

Dans la première année de leur existence, soixante-dix jours suffisent aux jeunes écrevisses pour la régénération de ces divers membres. Il faut plus de temps à l'écrevisse adulte : la femelle a besoin de trois ou quatre ans pour refaire ses membres, et le mâle un an et demi à deux ans ; c'est que le mâle mue deux fois l'an et la femelle une fois seulement. Enfin les yeux se régénèrent aussi chez ces vivaces animaux.

L'écrevisse fait peau neuve plus souvent que le serpent. Sa première mue a lieu dix jours après l'éclosion et le jeune crustacé change huit fois de carapace au cours de sa première année. La seconde année, il subit cinq mues et dans la troisième une en juillet, une autre en septembre. Dès lors, comme nous l'avons dit, la mue devient annuelle pour les femelles, bisannuelle pour les mâles. L'accroissement est en raison directe du nombre des mues.


Développement total de la chape 12m75
Meulière brute avec mortier de ciment de Portland
11m67
30.
50
Ouverture 9,00
Hauteur sous clef 6,00
Meulière brute avec mortier de chaux hydraulique
1,605
1,605
4,53

Le chemin de fer de Sceaux. — Fig. 1. — Coupe transversale du tunnel.

Pour effectuer sa mue, l'écrevisse se met sur le flanc, soulève son corselet avec sa tête et son dos et dégage ainsi la partie antérieure de son corps ; puis par un brusque mouvement de la partie postérieure, l'animal se sépare entièrement de sa vieille carapace.

Les crabes jouissent du même privilège de voir repousser leurs membres brisés. Les pêcheurs du golfe de Cadix ne l'ignorent point. M. Octave Sachot a raconté quelque part que, dans la petite ville de Puerto-Santa-Maria — célèbre par ses courses de taureaux et ses vins exquis — il s'étonnait de la prodigalité avec laquelle son hôte servait quotidiennement des plats de pinces de crabes.

« Que faites-vous du reste de la bête? demanda un jour le voyageur.

— La bête? Nous la laissons bien tranquille sur son rocher jusqu'à ce qu'il lui soit repoussé d'autres pattes, que nous ne manquerons pas de lui enlever plus tard, quand le moment sera venu... »

Depuis lors, ajoutait le voyageur, « je n'ai jamais pu me représenter le rivage de Puerto-Santa-Maria autrement que comme un vaste promenoir d'invalides peuplé de manchots ».

Mettre des crabes en coupe réglée comme de jeunes chênes, l'idée ne manque pas de pittoresque ; mais, la Société protectrice des animaux — qui prend la défense des crustacés, comme des bipèdes — ne manquerait certainement pas de s'émouvoir et de lancer ses foudres sur les peu scrupuleux pêcheurs, qui infligent sans remords de semblables mutilations aux « cardinaux des mers. »

B. DEPÉAGE.

LES CHEMINS DE FER

PÉNÉTRATION DANS PARIS

DE LA LIGNE DE SCEAUX-LIMOURS

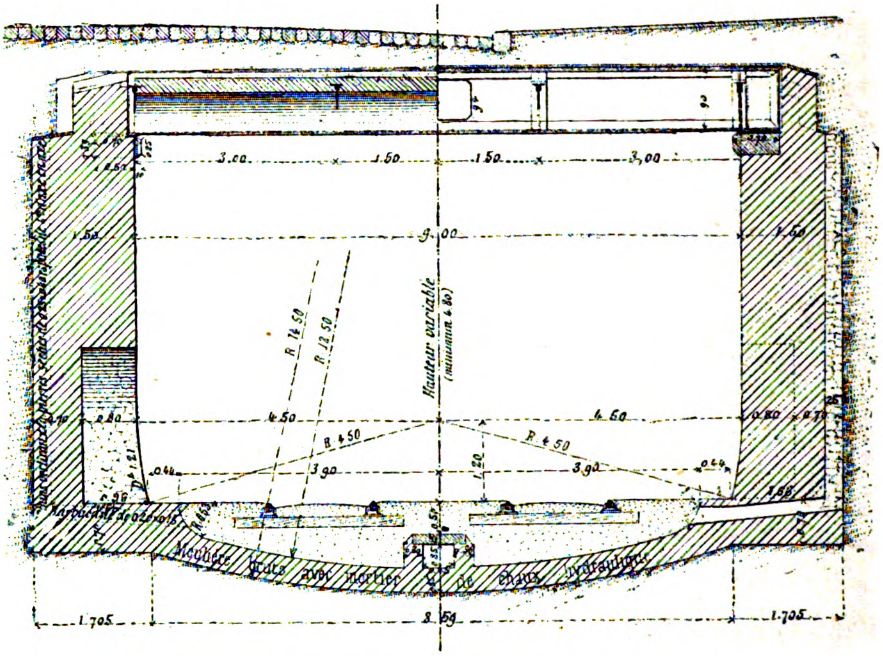
SUITE ET FIN (1)

Quant au tunnel lui-même, voici comment on le construit.

On établit des petits puits à ciel ouvert qui servent à l'édification des culées en maçonnerie, puis, sans déblayer, on règle le terrassement, on le garnit d'une légère couche de plâtre pour le régulariser, et par là-dessus on construit la voûte.

Ainsi donc, lorsque le tunnel sera construit, il sera plein de terre qu'il faudra enlever. De là la différence de date entre la cessation des travaux apparents et celle de l'exploitation possible.

Notre figure n° 1 indique le type de souterrain adopté et qui ressemble à la voûte d'un immense égout. C'est un arc de cercle de 4^{m},80 de rayon reposant sur des pieds-droits de 2^{m},87 de hauteur. La largeur entre pieds-droits est de 9 mètres, espace très suffisant pour le passage des deux voies normales, et la largeur totale du tunnel prise extérieurement est de 14 mètres. Dans l'épaisseur de la maçonnerie, les niches destinées à servir de refuges aux employés et ouvriers, lors du passage des trains, se rencontrent tous les 25 mètres.



LE CHEMIN DE FER DE SCEAUX. — Fig. 2. — Coupe transversale sous un tablier métallique.

Cette figure et celle n° 2 présentent des coupes transversales du tunnel, l'une ordinaire, l'autre avec un tablier métallique. On a dû en effet remplacer le cintre par des traverses métalliques en certains endroits où la voie était trop près du niveau du sol.

Nous avons dit que les stations seront au nombre de trois.

La première remplace la station terminale actuelle de la place Denfert. Elle est sous le square de la place et convenablement aérée, à une distance assez minime des bâtiments anciens pour qu'on ait pu maintenir dans les locaux actuels le service des billets et des bagages.

Les trottoirs sont reliés à ces locaux par un passage et des escaliers, le tout à couvert.

La seconde station, établie au croisement de l'avenue de l'Observatoire et du boulevard de Port-Royal, sera indiquée par une construction légère de 8^{m},50 sur 6 mètres, établie le long du boulevard de Port-Royal. Cette construction abritera les escaliers de départ et d'arrivée et donnera accès à une passerelle à un niveau intermédiaire sur laquelle se fera la distribution des billets.

La station extrême du Luxembourg sera la plus spacieuse. Nous en donnons le profil à notre figure n° 3.

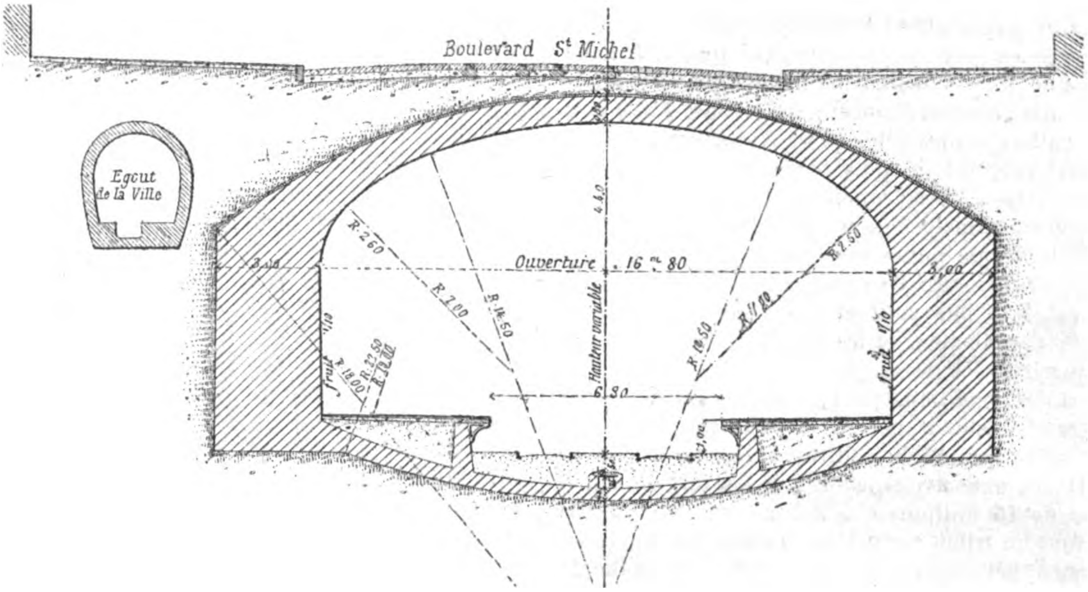
La Compagnie n'ayant pu obtenir l'autorisation d'en établir les accès, soit sur la voie publique, soit dans le Jardin du Luxembourg, s'est vue forcée d'acheter un immeuble considérable formant l'angle du boulevard Saint-Michel et de la rue Gay-Lussac. Les salles d'attente et les bureaux de distribution de billets seront installés au rez-de-chaussée, les couloirs d'accès dans les caves ; les bureaux et logements d'agents à l'entresol ; les autres étages continueront à être loués à des tiers.

---

(1) Voir le n° 259.

Ce sera le premier exemple en France d'un immeuble possédant une gare dans ses caves. Ajoutons que cette situation a obligé à prévoir une ventilation énergique. Dans ce but, des évents seront pratiqués sur la voie publique où ils seront dissimulés par des kiosques de publicité; ils puiseront à l'extérieur de l'air pur qui sera introduit au-dessus des trottoirs de la station par des orifices percés de distance en distance. Un ventilateur puissant, placé dans les sous-sols de la station, aspirera l'air contaminé et l'expulsera par une cheminée élevée. Malgré l'ingéniosité du système, il est à craindre que l'expérience ne révèle de désagréables surprises, lors du fonctionnement.

GUY TOMEL.



Le chemin de fer de Sceaux. — Coupe en travers de la gare du Luxembourg.

VARIÉTÉS

LE BLÉ ET LE PAIN

SUITE ET FIN (1)

Partagée également entre tous les Français, hommes, femmes et petits enfants, cette masse de sept miliards et demi de kilogrammes de pain suffirait à donner à chacun une ration annuelle de 196 kilogrammes, plus d'une livre par jour.

Si nous cherchons à faire le même calcul pour les États-Unis, nous voyons, d'après le tableau du ministère hongrois, que la consommation de ce pays ne dépasse pas 96 à 97 millions d'hectolitres; mettons à part la semence, il en reste 84 pour faire du pain, ce qui, avec une population de 63 millions d'habitants, met la ration individuelle à 94 kilogr. 5, 200 livres de moins que pour le Français. Cependant l'habitant des États-Unis est généralement aisé, et la faible consommation de pain ne dépend pas ici du manque de ressources : elle tient plutôt à des habitudes alimentaires autres que les nôtres.

Voyez, au contraire, la Russie : comme les États-Unis, elle produit plus de blé qu'elle n'en consomme; mais si l'usage du pain de froment y est peu répandu, c'est que le peuple n'a pas les ressources nécessaires pour payer le blé à sa valeur, et la denrée se dirige naturellement sur les pays où l'appelle un prix rémunérateur. Le paysan russe se rejette sur le pain de seigle. En Russie, aujourd'hui, comme chez nous avant 1789, on voit plus de pain de seigle que de pain de blé. Répartie entre tous les Russes, la ration annuelle de pain de froment n'est que de 34 kilogrammes. Inutile de dire que ceux qui en mangent, en mangent évidemment beaucoup plus, ce qui réduit à un bien petit nombre les jours où le paysan russe peut mettre sur sa table un beau pain de froment : ce doit être là pour lui une véritable friandise.

Pris en moyenne, l'Allemand n'est pas beaucoup plus favorisé. Pour 48 millions d'habitants, la nation consomme seulement 40 millions d'hectolitres de blé. La semence mise à part, il en reste à peu près 35 millions, qui ne donnent guère à chaque Allemand qu'une ration annuelle de 52 kilogrammes. L'Allemand des bords du Rhin ou le Saxon dépassent certainement cette moyenne; au contraire, le Poméranien, le Polonais, les habitants des plaines du nord-est, pauvres et froides, ne l'atteignent même pas; ils comblent du mieux possible le déficit avec du pain de seigle et des pommes de terre.

Bien plus misérable encore est la nourriture de l'Hindou, que l'extrême pauvreté fait exportateur de froment, alors qu'il n'en récolte même pas assez pour compter sur une ration de pain demi-suffisante en gardant tout pour lui. Or, il exporte, suivant les années, de 10 à 15 millions d'hectolitres, c'est-à-dire à peu près le sixième de sa production totale.

---

(1) Voir le n° 259.

La semence mise à part, il reste à peine 60 millions d'hectolitres à partager entre 250 millions d'habitants, ce qui leur fait dans les 34 livres de pain à chacun — par an. Ils se rattrapent de leur mieux sur le riz qui n'a pas les qualités du froment.

Mais viennent les grandes sécheresses, les deux récoltes manquent à la fois, et ce sont alors des famines dont les plus épouvantables disettes de nos pays, y compris même celles de 1816 et de 1847, ne peuvent donner aucune idée.

Le maître de l'Inde, l'Anglais, est réputé pour manger peu de pain; ce n'est pas très exact, puisque sa ration individuelle, estimée comme je le fais pour les autres pays, atteint 129 kilogrammes. L'Anglais ne mange peut-être pas plus de pain que l'Allemand ou que le Russe, mais il ne mange que du pain de blé. Il mange aussi beaucoup de viande. Nulle part on ne cultive mieux le blé qu'en Angleterre, et nulle part on n'obtient de plus hauts rendements : 28 à 29 hectolitres à l'hectare, en moyenne.

Et pourtant, malgré sa bonne culture, ce pays doit importer chaque année une masse énorme de blé, deux fois supérieure à sa propre récolte. C'est que le pays est à la fois petit et très peuplé, et que les prairies (production de la viande) y occupent une grande partie des terres.

Dans des conditions pour le moins aussi bonnes de terre et de climat, notre production moyenne n'atteint guère que 15 hectolitres à l'hectare, tendant vers 16, et nous avons, comme je l'ai dit, un déficit moyen de 15 millions d'hectolitres qui, à 20 francs l'un, font un tribut annuel de 300 millions de francs à payer à l'étranger. Or, étant donnée l'étendue de terres que nous cultivons en blé, M. Grandeau calcule qu'une augmentation de 1 hectolitre dans le rendement moyen représente, pour la récolte française, un surplus de valeur de 140 millions de francs; par suite, que notre rendement moyen atteigne 17 hectol.5, et nous aurons de quoi nous suffire.

A 18 hectolitres, nous devenons exportateurs à notre tour, puisque en France, où tout le monde mange du pain de froment, la consommation ne peut guère augmenter.

Est-il bien difficile d'atteindre ces rendements, qui deviennent vraiment rémunérateurs pour la culture? Évidemment non : on les dépasse de beaucoup dans le nord du pays, et, depuis le début du siècle, le rendement français total est passé de 10 à 15 hectolitres.

L'effort continu et si méritoire du paysan, la vulgarisation des bonnes méthodes culturales feront le reste. Avant la fin du siècle, la France produira très probablement les 120 millions d'hectolitres nécessaires à sa consommation et nous cesserons alors de payer aux autres nations un impôt dont nous pouvons fort bien nous dispenser.

E. LALANNE.

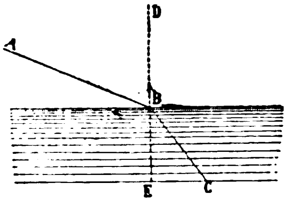
* * *

LA CLEF DE LA SCIENCE

OPTIQUE

SUITE [1]

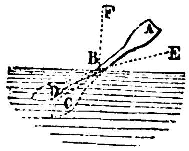
643. — *Qu'est-ce que la réfraction de la lumière?* — Quand un rayon de lumière passe d'un milieu dans un autre, sa direction est modifiée, il est *réfracté*. Si un rayon dans l'air a suivi la direction AB, et qu'il pénètre ensuite dans l'eau ou dans le verre, il ne continuera pas à se mouvoir dans la direction AB, mais il s'infléchira et suivra une direction nouvelle BC, qui fait un angle avec la première. Réciproquement, si le rayon, après avoir suivi dans l'eau la direction CB, repasse dans l'air, il ne continuera pas à suivre la ligne CB, mais il s'infléchira et prendra la direction BA.



Réfraction de la lumière.

644. — *Quelle est la cause de la réfraction?* — On peut l'expliquer avec Huyghens en admettant qu'elle a pour origine les changements de vitesse de la lumière dans les différents milieux. Le changement de direction se fait de telle sorte que la lumière aille dans le plus court temps possible du point A dans le premier milieu au point C dans le second. Si la vitesse est plus grande dans le premier milieu que dans le second, le rayon réfracté BC se rapprochera de la *normale* ou de la perpendiculaire DBE à la surface de séparation des deux milieux. L'*angle de réfraction* EBC sera plus petit que l'*angle d'incidence* ABD. Si, au contraire, la vitesse dans le premier milieu est plus petite que la vitesse dans le second, le rayon réfracté AB s'éloignera de la normale BD, l'angle de réfraction ABD sera plus grand que l'angle d'incidence EBC. Comme, en général, la lumière va plus vite dans un milieu moins dense, moins vite dans un milieu plus dense, on voit aussi qu'en général la lumière, en passant d'un milieu moins dense dans un milieu plus dense, se rapproche de la normale à la surface de séparation, et s'en éloigne en passant d'un milieu plus dense dans un milieu moins dense.

645. — *Pourquoi une cuiller placée dans un verre rempli d'eau paraît-elle rompue?* — Les rayons partis de la portion de la cuiller qui plonge dans l'eau se réfractant en passant dans l'air, s'écartent de la normale BF et prennent la direction ED au lieu de la direction CB. Comme nous reportons les objets sur le prolongement des rayons parvenus à notre œil, nous verrons la portion plongée non pas en BC, mais en BD, sur le prolongement de BE, ou relevée; les deux portions de la cuiller, telles que notre œil les voit, AB, BD, feront donc



Déformation des corps.

---

(1) Voir le nº 255.

entre elles un angle ABD, et la cuiller semblera brisée en B.

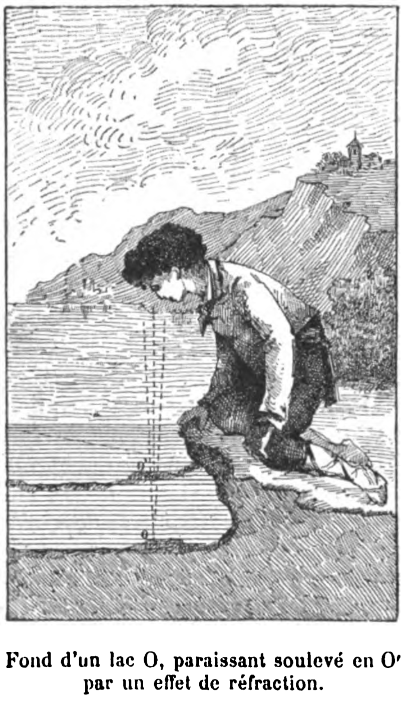
646. — *Pourquoi un bâton ou une rame plongés en partie dans l'eau paraissent-ils rompus ?* — Par la même raison que la cuiller, parce que la portion plongée paraît relevée ou soulevée.

647. — *Pourquoi une rivière paraît-elle toujours moins profonde qu'elle ne l'est réellement ?* — Par la raison qui fait que la cuiller paraît brisée. Les rayons qui montrent le fond se réfractent, s'éloignent de la normale, et, comme on place le fond sur leur prolongement, on verra ce fond soulevé.

Mettez une pièce de monnaie au fond d'un vase; au moment où, en abaissant votre regard, et lui faisant raser les bords du vase, vous commencez à ne plus voir la monnaie à cause de l'opacité des parois, il suffira de remplir d'eau le vase pour la rendre visible; la pièce de monnaie et le fond paraîtront donc s'être relevés.

648. — *Lorsqu'on descend dans un bain, pourquoi est-on souvent surpris de le trouver plus profond qu'on ne s'y attendait ?* — Parce que le fond, vu par réfraction, paraissant soulevé, la profondeur apparente est plus petite que la profondeur réelle, et le passage de l'illusion à la réalité cause naturellement une surprise plus ou moins grande.

649. — *De combien sont plus profonds qu'ils ne le paraissent un bain et une rivière?* — D'à peu près un tiers; par conséquent, si une rivière paraît avoir 3 mètres de profondeur, elle en a réellement 4.



Fond d'un lac O, paraissant soulevé en O', par un effet de réfraction.

(*à suivre.*) HENRI DE PARVILLE.

RECETTES UTILES

Levure pour bières de ménage. — Faites bouillir dans 4 litres d'eau, environ 175 à 200 grammes de farine, 100 grammes de cassonnade brune et une demi-cuillerée à café de sel. Laissez refroidir; mettez dans un cruchon ou une bouteille de grès bien bouchée. Ensuite vous pourrez vous en servir le lendemain.

Blanchiment de l'ivoire. — Dissoudre de l'alun dans l'eau jusqu'à ce qu'elle blanchisse; puis faire bouillir les pièces d'ivoire pendant une heure dans cette eau ; les frotter avec une brosse et les sécher à la sciure de bois.

Autre manière : enduire les objets d'ivoire de savon noir et les présenter au feu ; quand le savon fond on essuie bien également les pièces, afin qu'elles ne restent pas jaspées.

Taches de bougie. — Si vous avez fait sur une étoffe quelconque des taches de bougie, prenez un peu de bonne eau-de-vie simple ou de la lavande, ou mieux encore de l'esprit-de-vin. — Mettez-en trois ou quatre gouttes sur la tache, frottez avec la main, vous réduirez la bougie en poudre, il n'en restera nulle trace.

Le procédé vaut beaucoup mieux que le grattage, suivi de l'application d'un fer chaud.

Falsification du miel. — Le miel est assez souvent falsifié par l'addition du glucose, mais on peut aisément se rendre compte de cette falsification en procédant de la façon suivante :

On dissout 10 grammes de miel dans 20 grammes d'eau, et on ajoute au liquide quelques gouttes de solution d'iodure de potassium iodé. Si le miel contient du glucose le liquide prendra immédiatement une teinte brune.

GÉOGRAPHIE

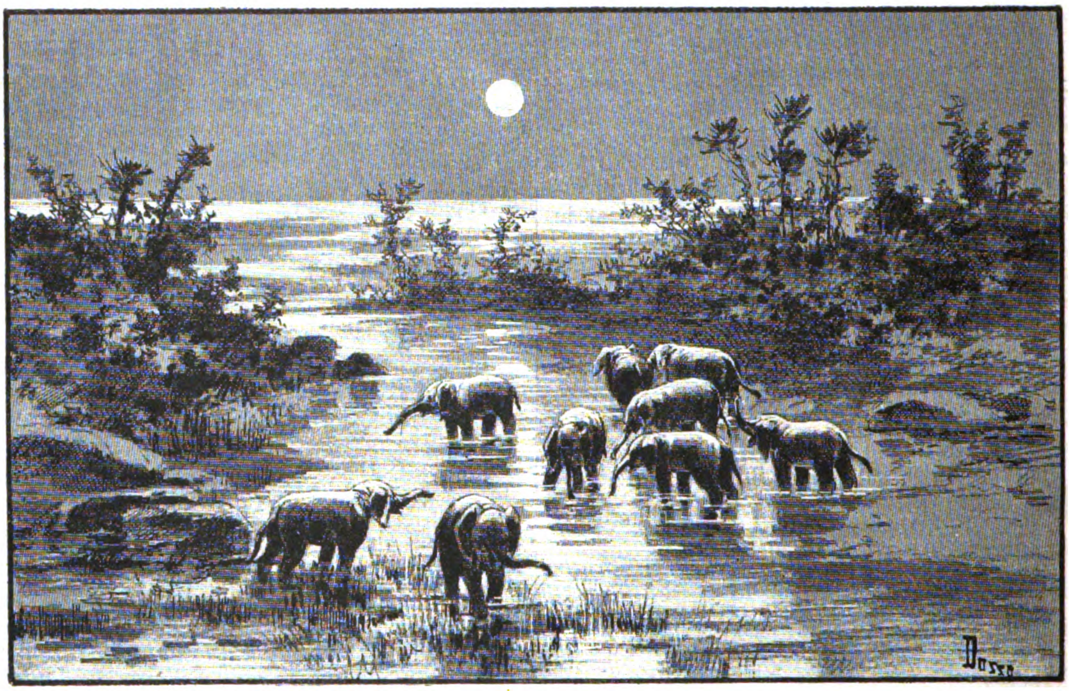
La Nouvelle Géographie moderne

Que de fois n'a-t-on pas eu à déplorer, parmi le public qui aime à s'instruire, l'absence d'une bonne géographie d'une ampleur moyenne, tenant le milieu entre des précis trop succincts et des œuvres d'une importance considérable et d'une science souvent trop élevée : cette lacune vient d'être comblée par l'apparition d'une publication de premier ordre, écrite par un de nos géographes contemporains les plus compétents, qui réunit en lui les rares qualités d'un savant lettré doublé d'un éducateur. C'est qu'il n'est pas toujours facile aux hommes de science de savoir se rendre compréhensibles du grand public, il faut pour cela une habileté de main, une souplesse de style rendant intéressantes les nombreuses aridités du sujet.

M. de Varigny, dont tout le monde a pu admirer la couleur singulièrement originale et le don de vie qui ont distingué ses précédents ouvrages, a consacré trois années tout entières à écrire la *Nouvelle Géographie moderne*, aujourd'hui achevée, et qui est appelée, selon nous, à rendre d'immenses services à toutes les classes de la société et surtout à l'enseignement et aux familles qui y puiseront, sans fatigue, les connaissances géographiques les plus diverses et les plus étendues. Son œuvre se distingue encore par un côté descriptif exact, M. de Varigny ayant pu voir tout ou à peu près tout ce qu'il étudie dans son ouvrage. Il ne s'est pas contenté, comme beaucoup d'auteurs, de recueillir des renseignements épars dans les livres déjà existants, de puiser dans les traités nombreux les éléments nécessaires à l'élaboration de sa géographie. Pendant dix-huit ans il voyagea à travers le monde, parcourant l'Atlantique, le Pacifique, pénétrant en Californie, séjournant longtemps en Océanie, revenant enfin en Europe en s'arrêtant encore au Mexique, à l'isthme de Panama et aux États-Unis qu'il étudie avec passion.

Au cours de ses voyages, il prend des notes de toute espèce, recherchant les causes des apparentes dissonances qui existent entre la couleur, le costume, la langue, les croyances des races. Il étudie les liens invisibles, mais invincibles, qui rattachent toutes ces différences à un ensemble de faits, de traditions et de milieu, qui soumettent à des influences particulières l'Asiatique, l'Africain ou l'Océanien, et qui en font ce qu'ils sont.

Revenu en France, il reprend toutes ses notes, les coordonnant avec les souvenirs qu'il a emportés des tableaux qu'il a vus; il se livre d'abord à un travail de réflexion; affermissant ses convictions, dégageant ses observations de tout parti pris ou de toute idée préconçue. C'est alors qu'il entreprend l'œuvre qui doit couronner sa vie, qu'il s'y donne tout entier et qu'il écrit une géographie bourrée de faits, de considérations qui en font un livre remarquable à tous les points de vue. Il résume tout ce qu'il y a de bien acquis dans les notions actuelles de géographie physique, ethnique, historique, politique et sociale, et les ordonne de manière à faire ressortir l'unité, ou ce qu'on pourrait appeler la vie propre de chacune des parties du monde. Suivant la marche de la civilisation son premier volume est consacré à la mère des nations : l'Asie, puis il étudie l'Europe, incarnant la civilisation moderne, dans ses deuxième et troisième volumes; son quatrième appartient à l'Amérique, la jeune contrée du monde, puis enfin, dans son cinquième et dernier, il décrit l'Afrique et l'Océanie que se disputent, pressentant leur avenir, les États européens.



LA NOUVELLE GÉOGRAPHIE MODERNE. — Les bords du Zondag.

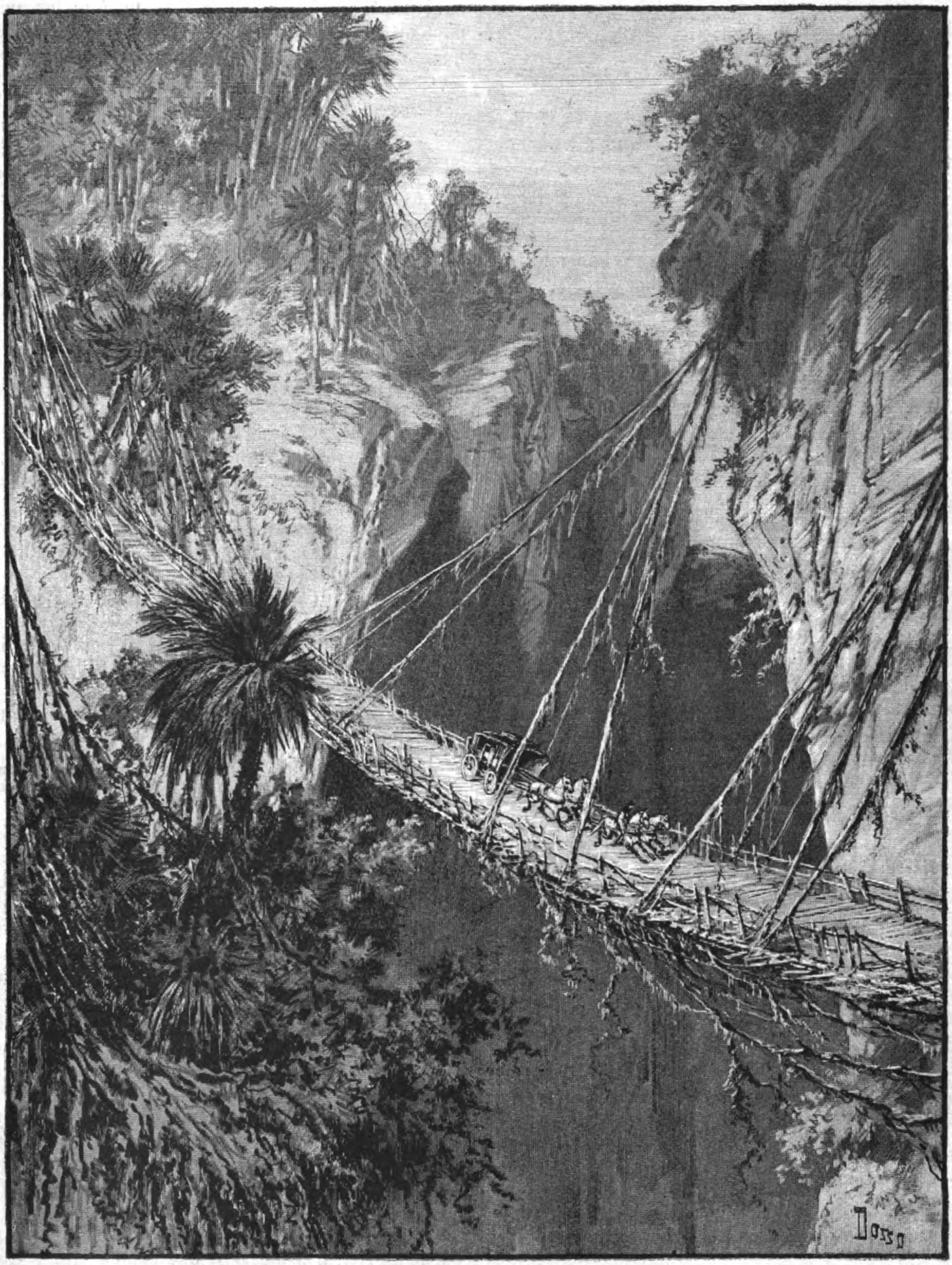
Rapide et entraînant dans ses descriptions, incisif dans son style, M. de Varigny fait de sa *Nouvelle Géographie moderne* (1) un véritable tableau du monde. Par d'habiles artistes il la fait enrichir de nombreuses gravures reproduites d'après les photographies qu'il a rapportées lui-même de ses lointains voyages; il l'émaille de cartes, de plans, de types particuliers, le tout formant un ensemble séduisant et instructif. La presse tout entière a fait un chaleureux accueil à l'ouvrage lors de l'apparition de son premier volume; le ministère de l'Instruction publique lui-même l'adopte pour les bibliothèques, le consacrant ainsi officiellement.

Il est, en effet, le seul ouvrage de géographie accessible aux familles par son prix, son mode de publication en livraisons hebdomadaires à 0 fr. 50, enfin par son importance relative qui lui assure une place dans toutes les bibliothèques. La science géographique vient d'être ainsi dotée d'un nouveau traité, assurément le plus à jour et qui ne sera pas le moins lu étant donnés son caractère et la compétence indiscutable de l'auteur.

---

(1) La *Nouvelle Géographie moderne* est en vente à la Librairie Illustrée, 8, rue Saint-Joseph, qui expédiera sur demande accompagnée de 50 centimes un spécimen spécial composé de plusieurs planches hors texte, de pages illustrées et de cartes en couleurs.

B. D.



La nouvelle géographie moderne. — Pont de bambou à Bornéo.

LE MOUVEMENT SCIENTIFIQUE

—

REVUE

DES PROGRÈS DE L'ASTRONOMIE(1)

Nous avons déjà prévenu nos lecteurs que le troisième centenaire de l'inauguration du professorat de Galilée allait être célébré à Padoue le 7 décembre 1892, dans la salle même que cet homme à jamais illustre a fait retentir de sa voix. La découverte du cinquième satellite de Jupiter a été, comme nous l'avons fait remarquer, une admirable préface à cette belle cérémonie glorifiant l'illustre astronome qui a découvert les quatre premiers. Mais ce qu'il y a de véritablement singulier, c'est que l'incrédulité avec laquelle la nouvelle de ce grand triomphe de M. Barnard a été accueillie en Europe appelle forcément l'attention sur les dialogues que Galilée a écrits pour établir la démonstration des principes de Copernic, dont il venait ainsi de prouver la réalité.

Il n'attache aucune importance aux observations bizarres dont l'authenticité n'est pas parfaite et qui ne supportent, comme on vient de le voir pour les canaux de Mars, que des explications incohérentes ou saugrenues. Ce qu'il prétend établir, c'est la continuité de la science, c'est-à-dire le droit d'appliquer à tous les membres de la famille solaire dont nous faisons partie les principes de physique, de mécanique, de chimie et même de zoologie dont l'expérience journalière nous a appris l'incontestable réalité. Sa foi scientifique, c'est l'unité de composition du système du monde. Pour lui, les planètes ne sont que des terres du ciel. La terre n'est qu'une planète à la surface de laquelle les phénomènes se passent comme à la surface des planètes ses sœurs. Il suffit de jeter les yeux sur ces pages éloquentes, dignes à la fois d'un Pascal et d'un Platon, pour demeurer convaincu que tout ce que l'on a prétendu voir à la surface de notre voisine d'en haut aurait certainement excité son hilarité. Sans aucun doute il aurait criblé ces assertions des sarcasmes qui ont réduit à néant les sophismes des partisans de Ptolémée.

Lorsque le télégraphe a appris au vieux monde que M. Barnard avait trouvé, dans les environs de Jupiter, une lune que Galilée n'avait pas vue, ces savants, si faciles à convaincre et à enthousiasmer, sont tout d'un coup devenus incrédules et sceptiques. Ils ont oublié que M. Barnard a donné maintes fois des preuves incontestables de l'excellence de sa vue, de la netteté de ses instruments, de la pureté de son ciel et de la solidité de ses conclusions !

—Comment, s'écriaient-ils, avec une feinte surprise, M. Barnard a-t-il vu un satellite que personne avant lui n'avait aperçu, et cela dans un coin du ciel sur lequel tous les astronomes du monde braquent leurs lunettes depuis deux cent quatre-vingts ans ? Comment a-t-il l'impertinence de découvrir un corps céleste qui nous est échappé?

Ils ont si bien écrit, si bien pérоré, qu'ils sont parvenus pendant quelque temps à faire croire que le cinquième satellite n'existait pas, et que M. Barnard avait été victime d'une illusion, à moins qu'il n'eût médité quelque mystification. La réponse à leur télégramme est venue beaucoup plus complète qu'ils ne l'eussent désirée. En effet, elle ne montre pas seulement comment M. Barnard était arrivé à voir la lune qui leur avait échappé, mais elle explique aussi, par-dessus le marché, comment ce savant n'a pas vu toutes les merveilles chimériques pour lesquelles leur esprit fécond en illusions s'est passionné.

Si M. Barnard a déterminé rigoureusement la position du nouveau satellite, c'est parce qu'il peut l'observer avec une lunette beaucoup plus forte que toutes celles dont disposent les astronomes européens, qui leur ont permis de voir de si belles choses, dont M. Barnard ne parle point. C'est parce que l'Observatoire Lick, du mont Hamilton, est à 2,200 mètres au-dessus du niveau de la mer, dans un ciel d'une pureté absolue.

La construction de la lunette monstre dont il est question dans certains mondes, et que patronnaient quelques astronomes, plus opticiens qu'astronomes, ne serait qu'une absurdité, qu'un non-sens, si on voulait l'établir dans le local où aura lieu l'Exposition de 1900. Sous le climat de Paris, à 30 ou 40 mètres du niveau de la mer, cet instrument merveilleux, en admettant qu'on arrive à le construire, ne donnerait que des résultats insignifiants. Ce serait un corps sans âme, un ballon sans gaz, comme le dirigeable qu'on voyait sur l'annexe des Invalides, pesamment accroché au plafond.

Nous en connaissons, de ces instruments géants, qui n'ont point servi à rapprocher la lune des habitants de cette terre, mais à permettre à des opticiens, aidés de quelques astronomes, de faire quelques trous à la lune du budget. S'il devenait nécessaire, nous donnerions quelques détails sur une édifiante histoire, que nous tenons de Leverrier, lui-même, et qui pourraient arrêter cette rage de faire grand. En effet, une lunette monstre ne peut servir que si elle se trouve dans un milieu qui permette d'employer ses qualités si chèrement achetées.

Le télégramme confirmant la découverte du cinquième satellite était suivi de la publication d'un article de M. Barnard, qui expliquait les détails techniques de la découverte et donnait exactement les positions observées au micromètre. Ce document, que le défaut de place nous empêche de traduire, peut se trouver dans les colonnes de l'*Observatory*.

Cette trouvaille inattendue n'est pas la seule que M. Barnard ait faite. Le télégramme qui confondait les douteurs renfermait l'annonce d'une autre découverte faisant le plus grand honneur à l'illustre astronome. En inspectant une photographie d'une partie du ciel, il avait saisi une comète qui passait *incognito* dans le champ de la lunette. Quand on songe à la difficulté, à la faiblesse des lumières que rayonnent les comètes, on est positivement stupéfait qu'un pareil résultat ait pu être atteint.

---

(1) Voir le nº 256.

On peut donc espérer que toutes les transformations que subissent ces astres, et qui ont fait débiter tant de sornettes aux astronomes les plus célèbres, seront fixées à jamais. Désormais les savants pourront les étudier à loisir et se convaincre que ces belles projections lumineuses ne sont que des illusions, des apparences, produites par d'immenses lentilles gazeuses, qui font en quelque sorte l'office de lanternes magiques, et rendent visibles les débris de mondes usés, les graines de monde futur, les matériaux errants qui, dans toutes les directions, parsèment les espaces célestes.

Une grande révolution semble sur le point de s'accomplir en astronomie. Grâce aux moyens d'observation dont on dispose, les écailles qui couvrent encore les yeux d'un grand nombre de maîtres de la science ne tarderont point à tomber. Bientôt on aura honte de la facilité avec laquelle les héritiers des anciens astrologues sont arrivés à faire prendre des illusions d'optique pour des réalités, et ont fait dévier la plus belle des sciences de la voie dans laquelle elle a été mise par Kepler, Galilée, Fontenelle et tant d'illustres philosophes amis de la simplicité, esprits droits et justes, qui ont repoussé toutes les chimères et les billevesées.

M. Charlois, un des plus sympathiques astronomes français, a envoyé à l'Académie une Note annonçant qu'il avait obtenu par la photographie tout un groupe de petites planètes, dont quelques-unes étaient déjà connues, mais dont plusieurs étaient nouvelles. Cette épreuve était destinée à indiquer la possibilité de sonder systématiquement le ciel, afin de déterminer d'une façon scientifique, le nombre approximatif de petites planètes qui font partie de notre système solaire. C'est une recherche digne du plus haut intérêt, comme l'a fait remarquer M. Bertrand avec beaucoup de verve. Mais il ne faut pas croire, s'est hâté d'ajouter le savant secrétaire perpétuel, que M. Charlois puisse jamais aller jusqu'au bout de ses évaluations, il ne parviendra jamais à déterminer que la multitude des planètes susceptibles d'être aperçues par les habitants de la terre, avec l'éclat d'une étoile de treizième grandeur. Nul, en effet, ne peut mesurer les limites ni de leur grandeur, ni de leur éloignement. Sous ces réserves, l'entreprise de M. Charlois est certainement du plus haut intérêt.

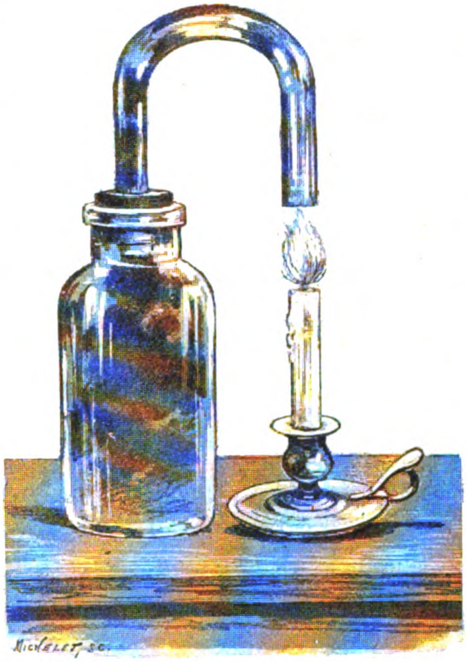
W. DE FONVIELLE.

CHIMIE AMUSANTE

LES FLAMMES

Quand une combustion a lieu à une température suffisamment élevée, elle est accompagnée de lumière. Du charbon pur, du fer, un fil de platine fortement chauffés deviennent éclairants, mais leur combustion a lieu sans flamme.

La flamme n'est autre chose qu'un corps gazeux porté à une haute température et rendu ainsi visible. Pour qu'un corps brûle avec flamme, il faut qu'il soit gazeux ou que sa décomposition puisse donner naissance à des gaz. C'est là une règle qui ne souffre pas d'exception. Dans les liquides volatils, comme l'alcool, l'essence de térébenthine, la benzine, les pétroles, c'est la vapeur qui brûle directement ; les huiles animales et végétales utilisées dans les lampes montent par capillarité dans la mèche et, fortement chauffées, se décomposent en donnant des carbures d'hydrogène gazeux qui forment la flamme; il en est de même pour l'acide stéarique des bougies.


MICHELET, SC.

LES FLAMMES.—Fig. 1.—Appareil pour recueillir les gaz de la flamme.

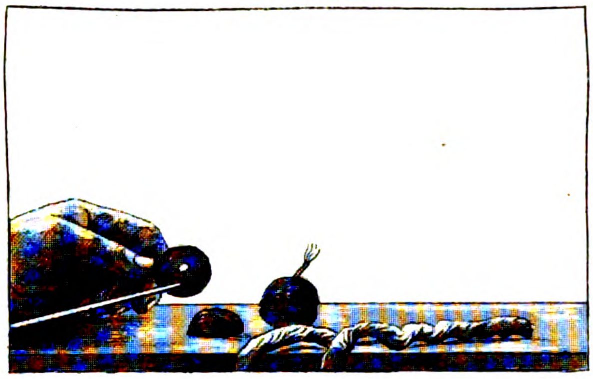
Comment on fait brûler les gaz de la zone sombre de la flamme. — Dans les cours, on recueille ces gaz en introduisant dans la zone sombre, au-dessus de la mèche, l'extrémité effilée d'un tube de verre qui communique avec un aspirateur, formé par un flacon contenant de l'eau.

Ils le remplissent bientôt; on peut les en chasser à l'aide d'un courant d'eau et les enflammer à l'extrémité du tube effilé.

On peut démontrer encore plus simplement que c'est uniquement le manque d'air qui s'oppose à la combustion de ces gaz. Il suffit de plonger dans la zone sombre un petit tube de verre, et par son extrémité effilée sortent des fumées blanches qu'on enflamme aisément. — Si, au contraire, on plonge le tube dans la couche externe chaude de la flamme, les gaz qui se dégagent ne peuvent être allumés, car ils sont presque uniquement constitués par de l'air chaud, de l'acide carbonique et de la vapeur d'eau; la combustion est donc complète dans cette zone externe.

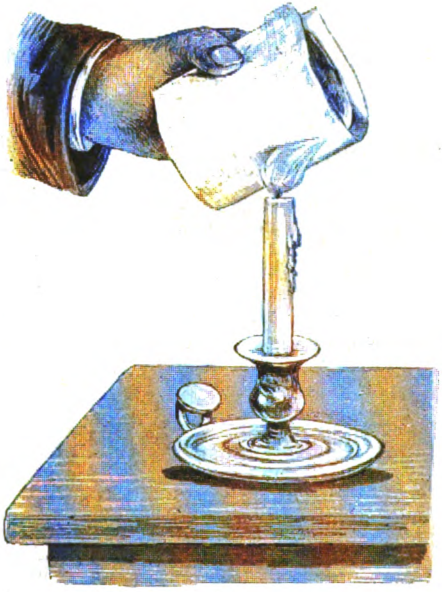
Sans distinction de zones, on peut recueillir tous les gaz non brûlés de la bougie à l'aide du dispositif suivant :

On entoure la flamme d'une bougie d'un tube de verre assez large recourbé en U. Par la branche libre on voit descendre des fumées blanches très lourdes qu'on recueille dans un flacon mal bouché, de façon à permettre la sortie de l'air (*fig.* 1). Quand il en est plein, on le ferme avec un bouchon préparé portant deux tubes : l'un, muni d'un petit entonnoir par lequel on verse de l'eau; l'autre, à l'extrémité effilée duquel on enflamme le gaz à mesure qu'il est chassé par l'eau.



LES FLAMMES. — Fig. 2. — Coquilles de noix disposées en lampes pour obtenir des flammes colorées.

La flamme dessinée par elle-même. — Sur une boîte de conserves on enroule une bande de papier blanc, dont on serre à la main les deux extrémités de façon qu'elle touche partout bien exactement la surface. On incline cette boîte sur la flamme d'une bougie pendant deux ou trois secondes (*fig.* 3). La figure de la flamme apparaît, grâce au trait carbonisé externe formé par la zone chaude. Il existe aussi deux lignes noires autour de la place occupée par la mèche, mais elles sont dues à un dépôt de charbon produit par la flamme elle-même, mais non pas à la carbonisation du papier (*fig.* 4).



LES FLAMMES.

Fig. 3. — Dispositif pour montrer l'action de la flamme sur un papier tendu.

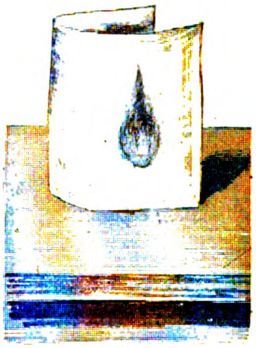


Fig. 4. — Figure de la flamme dessinée par elle-même.

La coloration des flammes. — Les flammes de certains gaz sont colorées naturellement, par exemple celle de l'acide sulfhydrique en bleu, celle du cyanogène en violet pourpre. La flamme du chlorure de méthyle, rougeâtre au centre, est bordée de vert.

On peut artificiellement communiquer aux flammes des teintes brillantes; on réussit bien avec la flamme de l'alcool, qui est peu colorée par elle-même.

Il faut d'abord préparer les liquides suivants dans la composition desquels n'entrent que des substances d'un prix peu élevé.

1° Solution de sel marin, dans de l'esprit de bois ou dans l'alcool ordinaire, destinée à donner une flamme d'un jaune superbe;

2° On fait dissoudre dans un peu d'eau du chlorate de potasse, et on ajoute de l'alcool en assez grande quantité; — la liqueur brûlera avec une flamme d'un violet pâle;

3° On remplace le chlorate de potasse par le sulfate de cuivre, et on fait exactement la même opération : la flamme sera vert émeraude;

4° Même opération avec l'azotate de strontiane : teinte rouge carmin;

5° De même avec l'azotate de plomb : flamme d'un bleu azur;

6° Enfin, solution d'acide borique dans l'alcool, qui brûlera avec une belle flamme verte.

Cela fait, on fabrique une série de petites lampes à alcool à bon marché. Après avoir vidé une noix, on perce avec un fer rouge l'une des moitiés de la coquille qu'on réunit à l'autre avec de la colle forte (*fig.* 2).

On répète la même opération sur plusieurs noix et on laisse sécher pendant vingt-quatre heures.

On introduit alors un des liquides dans chacune de ces lampes par la petite ouverture qu'on a pratiquée, mais en ayant bien soin de ne pas la remplir complètement. On y plonge deux ou trois fils de coton qui serviront de mèche.

Si l'on enflamme alors en même temps toutes les mèches, on obtient une illumination remarquable par la variété des couleurs.

Le flambeau infernal. — Il consiste simplement en un paquet d'étoupe auquel on met le feu après l'avoir arrosé d'alcool et saupoudré de sel marin finement pulvérisé. La longue flamme jaune qu'il produit donne des teintes livides, absolument cadavériques au visage des assistants, qui se regardent consternés d'avoir autour d'eux des gens à mine si pitoyable.

F. FAIDEAU.

ROMAN SCIENTIFIQUE

Le Microbe du professeur Bakermann

RÉCIT DES TEMPS FUTURS

SUITE ET FIN (1)

Les nouvelles que le télégraphe apportait étaient très graves. Le matin du 23 décembre, à Berlin, on comptait déjà dix cas de mort disséminés en tous les quartiers. Un voyageur, parti de Brunnwald en troisième classe, avait contaminé les sept voyageurs qui faisaient route avec lui, et tous avaient succombé, laissant derrière eux la contagion de l'épouvantable fléau.

La rapidité avec laquelle se développait ce microbe maudit empêchait toute mesure préventive. Point de quarantaine possible. Plus d'entraves aux frontières. En douze heures, avec les chemins de fer à vapeur surchauffée, on va de Cadix à Saint-Pétersbourg. Ce n'est plus comme au XIX^e siècle, où l'on faisait péniblement 60 kilomètres à l'heure. Aussi, en une nuit, l'Europe entière fut-elle empoisonnée.

La ville de Brunnwald à moitié anéantie, Berlin, Vienne et Munich comptant déjà quelques cas de mort et probablement infectées en tous les points; Paris, Londres, Rome, Saint-Pétersbourg envahis, sans qu'on puisse arrêter l'invasion, et en quarante-huit heures l'humanité anéantie, tel était le bilan de l'heure présente.

Il y avait de quoi faire frissonner les plus grands héros.

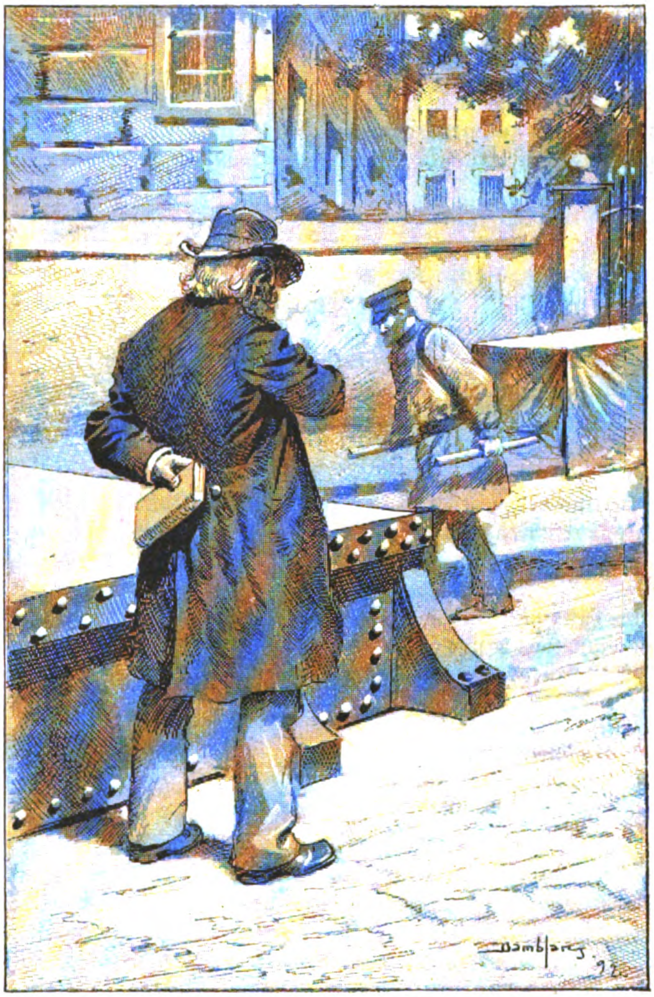
Cependant Bakermann n'avait plus peur. Il ne craignait plus le *Morti-fulgurans*. Il travailla sans relâche pendant la plus grande partie de la nuit, et le matin, à l'aube, les habitants de Brunnwald étonnés purent apercevoir une immense affiche, qui s'étalait sur la place du marché :

LE PROFESSEUR BAKERMANN
GUÉRIT LE KOUSSMI-KOUSSMI PAR L'ÉLECTRICITÉ

Si Bakermann s'était servi du mot koussmi-koussmi, ç'avait été par une lâche condescendance à l'opinion commune. En effet, le public, les journaux, les savants, les médecins ne parlaient que du koussmi-koussmi. Tout autre nom eût été incompris. Non sans amertume, Bakermann s'était résolu à employer l'expression vulgaire, devenue unanime. Il regrettait le terme de *Morti-fulgurans*, qu'il avait choisi lui-même avec amour. Et, après tout, il avait bien le droit de donner à son microbe le nom qu'il préférait.

Mais il avait cédé. Car il s'agissait de faire connaître sans délai le traitement vainqueur qui va arrêter le fléau dans sa course envahissante.

Un grand plateau sur lequel on peut mettre des chaises, des fauteuils et même des lits. A ce plateau un conducteur électrique relié à une immense pile. L'électricité négative, celle qui donne de la vigueur au *Morti-fulgurans*, s'en va dans le sol; mais l'électricité positive, celle qui est la mort du microbe, va tout entière dans le plateau. On monte sur le plateau — grâce à ses dimensions, quinze personnes peuvent y tenir à l'aise — et au bout de quelques instants on se charge d'électricité positive. On devient alors rebelle à l'infection.



LE MICROBE DU PROFESSEUR BAKERMANN.
Le premier malade qui prit place sur le plateau fut César Pük.
(Page 413, col. 2.)

Le premier malade qui prit place sur le plateau fut César Pück. Il souffrait atrocement, et ses membres livides étaient en proie à d'atroces convulsions. On le hissa sur le plateau en présence de Krankwein, qui souriait sarcastiquement, et aussitôt toutes les douleurs cessèrent. Les crampes, les spasmes, le refroidissement disparurent en quelques minutes comme par miracle. La figure moribonde du bon César Pück redevint joyeuse et souriante comme par le passé.

---

(1) Voir le n° 259.

En voyant ce résultat, qu'il avait prévu, mais dont il doutait encore jusqu'à ce que la démonstration lui en eût été donnée, Bakermann fut écrasé par la joie. C'était trop d'émotions en si peu de temps; et il perdit connaissance.

On le ranima comme on put. Bientôt, tout le monde connut la guérison merveilleuse de César Pück. La nouvelle se répandit en un clin d'œil. En moins d'une demi-heure, tous les Brunnwaldiens surent que Bakermann guérissait le koussmi-koussmi par l'électricité. Alors de toutes parts on dressa des piles électriques et des plateaux modèle Bakermann. A midi, il n'y avait pas moins de quatorze grands plateaux à électricité positive qui fonctionnaient activement.

Aussi les décès diminuèrent-ils bien vite. De neuf heures à dix heures, il y eut 435 décès. Ce fut le chiffre le plus fort. Le chiffre tomba, à onze heures, à 126. A midi, il n'était plus que de 32; à une heure, de 8, et enfin, à deux heures, il n'y en eut qu'un, celui d'un vieux médecin entêté qui ne voulut pas entendre parler du traitement électrique, disant que c'étaient des sottises, qu'au Dahomey on guérit du koussmi-koussmi sans électricité, et qu'il était, lui, Meinfeld, trop vieux pour gober les soi-disant découvertes de la science moderne.

On était tranquille maintenant à Brunnwald. Mais au loin, quel désastre! Le télégraphe transmettait à chaque minute des nouvelles effrayantes. Au moment même où à Brunnwald, grâce aux plateaux d'électricité positive, la population était tout à fait rassurée, il y avait eu 45,329 décès à Berlin, 7,542 à Vienne, 4,673 à Munich; à Paris, déjà 54,376 décès et 58,352 à Londres!

Bref, en Europe il y avait déjà en tout, 684,539 décès.

Les Américains, en apprenant la nouvelle de ce fléau épouvantable, avaient décrété des mesures précises pour empêcher qu'il se propageât au nouveau monde. La flotte avait été mise sur le pied de guerre, et ils avaient pris l'héroïque résolution de recevoir à coups de canon et avec des torpilles chargées de tétranitrodynamite tout navire essayant de forcer l'entrée.

La désolation régnait. Chacun se répétait que la fin du monde vivant était venue. Un grand nombre d'individus, préférant une mort rapide aux angoisses d'une douloureuse et invincible maladie, s'étaient tués pour échapper à la mort. Toutes les affaires étaient suspendues. Plus de chemins de fer, plus de bateaux, plus de police, plus d'administration. Quelques crimes furent constatés. C'étaient des gens, ordinairement pacifiques, qui, affolés, reçurent à coups de revolver des fournisseurs qui essayaient de pénétrer chez eux. La sauvagerie humaine, latente en nous tous, avait repris le dessus. Le monde civilisé, si fier de sa civilisation, était redevenu barbare comme aux premiers temps de l'humanité. On reculait à l'époque de la pierre polie, même au delà.

Cependant le télégraphe fonctionnait toujours : si bien qu'on put, vers midi, faire savoir au monde entier que le remède au koussmi-koussmi était trouvé, qu'un célèbre professeur de l'université de Brunnwald avait, par un trait de génie, découvert le moyen de s'opposer à l'affreux mal. Bakermann! Bakermann a inventé le traitement du koussmi-koussmi! Il suffit de se placer pendant quelques minutes sur un plateau chargé d'électricité positive. La nouvelle se propagea avec une rapidité prodigieuse. Le soir même, dans toutes les localités, grandes et petites, de l'Europe, d'immenses plateaux électriques fonctionnaient. Des flots d'électricité positive se répandirent sur le globe terrestre. Partout des machines colossales, des piles électriques gigantesques, étaient installées sur les places publiques : partout on constatait l'action merveilleusement efficace de l'électricité positive.

Aussi la mortalité décrut-elle aussi vite qu'elle avait monté.

Le koussmi-koussmi avait trouvé son maître. Cette épidémie, qui devait faire disparaître l'humanité, avait prouvé une fois de plus que le génie de l'homme ne trouve pas d'obstacles et que la nature rebelle est toujours domptée par les forces supérieures de l'intelligence et de la science humaines.

Quelques victimes, assurément; mais dans toutes les administrations sévissait un tel encombrement — trois mille demandes pour une seule place — que cette petite saignée, assurément douloureuse en quelques familles, était dans son ensemble plutôt bienfaisante, et que, l'alerte une fois passée, on ne pouvait considérer le koussmi-koussmi comme une calamité véritable.

A Brunnwald, le professeur Hermann Bakermann nageait en pleine gloire. Les télégrammes affluaient dans sa demeure. Quelques souverains daignèrent le remercier personnellement : car les souverains tiennent à leur santé autant, sinon plus que les autres hommes, et ils ont raison. Bakermann reçut donc de grands honneurs : la Jarretière, le Bain, la Toison d'or, l'Aigle noir, l'Aigle rouge, l'Éléphant blanc, le Dragon vert et le Chardon. Le nom de Bakermann, qui jusque-là n'était pas sorti d'un petit cercle d'initiés, devint en une demi-journée le plus grand nom de la science.

Modestement il savourait son triomphe. Il accueillit avec une franche cordialité une députation des notables et des étudiants qui venaient le féliciter.

« Mon Dieu, mes amis, j'ai eu une bonne idée, voilà tout. Votre gratitude est la plus douce de toutes les récompenses. »

Krankwein lui-même vint lui faire une visite.

« Eh bien, mon cher collègue, dit-il avec aigreur, vous voilà un grand homme maintenant! Mais avouez que vous avez eu de la chance. Si M^{me} Bakermann n'avait pas reçu ses tapis du Dahomey, et s'il n'y avait pas eu de koussmi-koussmi à Brunnwald, vous ne seriez pas si fier. »

Dans toutes les contrées de l'Europe, une souscription fut organisée pour dresser une statue à Bakermann. Quelques millions furent amassés en moins d'une journée, et le comité décida que cette statue, de 10 mètres de haut, s'élèverait sur la place publique de Brunnwald.

Cependant Bakermann, malgré tant de gloire, n'a pas de vanité ni de fol orgueil. Il a repris ses chères études dans son cher laboratoire, et il y travaille avec acharnement. Il n'a plus peur de la chambre infernale. Elle est ouverte jour et nuit, et tous les curieux y peuvent pénétrer.

Le soir, il retourne à la brasserie. Grâce au *Morti-fulgurans*, personne à présent ne l'empêche d'y boire des chopes à sa guise. Aussi prolonge-t-il jusqu'à l'aube ses parties avec César Pück et Rodolphe Müller. Il a bien le droit de se donner un peu de bon temps, après de si terribles angoisses et un tel service rendu aux hommes.

Mais le bonheur parfait, irréprochable, n'est pas de ce monde. Le professeur Hermann Bakermann a encore un gros souci : il regrette le terme de *Morti-fulgurans*, et toutes les fois que l'on prononce devant lui le nom de koussmi-koussmi, il fait une grimace de déplaisir. Car il sait bien que le koussmi-koussmi n'existe pas, et qu'on fait tort au microbe fabriqué et renforcé par lui. Toutefois, il se console un peu, en cherchant à faire un meilleur *Morti-fulgurans*, plus vigoureux, plus invincible que le premier, et dont ni l'électricité, ni aucune médication, connue ou inconnue, ne pourront combattre les irrésistibles effets.

FIN

CHARLES EPHEYRE.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Séance du 31 octobre 1892.

La séance est présidée par M. de Lacaze-Duthiers. La majeure partie des membres de l'Académie sont présents. Toutes les banquettes du pourtour réservées au public sont garnies.

— *Les canaux de Mars.* En dépouillant la correspondance, M. Berthelot rend compte d'une expérience réalisée par M. Stanislas Meunier, professeur au Muséum, qui pourrait bien, selon ce savant, donner une explication admissible de la question si souvent discutée du dédoublement des canaux de Mars.

On se souvient peut-être que quelques observateurs ont affirmé avoir vu les longs canaux relevés dans la planète Mars se doubler dans l'espace de vingt-quatre heures. Ce dédoublement si singulier existe-t-il réellement ? M. Stanislas Meunier en doute et serait tenté de croire que les observateurs dont il est question ont été le jouet d'une illusion.

A ce sujet il rappelle cette expérience qui consiste à regarder derrière une gaze une surface brillante sur laquelle on a tracé des rainures ; on voit alors, en se plaçant convenablement, les raies se dédoubler ; l'ombre de la rainure s'anime et on croit distinguer deux raies au lieu d'une. Ne se trouverait-on pas en présence d'un phénomène d'optique du même ordre ?

— *De la fixation de l'azote atmosphérique par les plantes.* A propos de la communication faite au cours de la dernière séance par M. Berthelot, sur la fixation de l'azote de l'atmosphère par les plantes, M. Schlœsing s'élève vivement contre une phrase insérée dans le compte rendu de l'Académie, d'après laquelle le secrétaire perpétuel s'attribue la découverte de la fixation de l'azote atmosphérique par les microbes de la terre.

M. Schlœsing conteste absolument ce fait; il ne veut pas plus laisser répéter que cette théorie est admise par tous ; il proteste et déclare finalement que rien ne prouve qu'une terre nue puisse, par les microbes qu'elle contient, fixer sur les plantes l'azote de l'atmosphère.

Une discussion vive et quelque peu passionnée s'engage alors entre ces deux chimistes.

L'Académie suit avec intérêt la joute oratoire. Les vieux habitués des séances académiques pensent involontairement aux colères mémorables de Leverrier, de Delaunay et de plusieurs autres qui, à chaque séance, révolutionnaient la compagnie et l'auditoire.

Finalement, pour ne pas laisser envenimer le débat, le président décide que la discussion se poursuivra par écrit dans le compte rendu.

— *Voyage à Jan-Mayen et au Spitzberg.* M. Milne Edwards communique, au nom de M. le capitaine de vaisseau Bienaimé, le compte rendu du voyage de la *Manche* à l'île de Jan-Mayen et au Spitzberg.

Nous ne pouvons pas insister sur les détails de cet intéressant voyage. En raison de son intérêt spécial, l'Académie décide que ce travail sera reproduit *in extenso* dans les « Comptes rendus de l'Académie des sciences ».

— *Astronomie. — La dislocation des astres.* M Tisserand, directeur de l'Observatoire de Paris, entretient l'Académie de plusieurs questions afférant à l'astronomie. Il annonce que la dernière comète, découverte en Amérique, au mont Hamilton, par M. Barnard, à l'aide de la photographie, suit exactement la même route qu'une comète périodique bien connue et que l'on a observée l'an dernier. Les deux astres cheminent donc sur le même orbite, à une grande distance l'un de l'autre.

C'est M. Schulhof qui a reconnu ce fait important. En partant de neuf jours seulement d'observations faites à Paris par M. Bigourdan, il est arrivé à déterminer la route de la nouvelle comète.

C'est un fait important du même ordre que la division de la comète de Biéla en deux fragments ; nous assisterons sans doute plus tard à de nouvelles divisions des deux morceaux de la comète de Barnard et, plus tard peut-être, à leur dispersion en étoiles filantes.

— *Le squelette des étoiles de mer.* M. Milne Edwards analyse un travail de M. Edmond Perrier sur la constitution du squelette des étoiles de mer. Ce travail doit servir d'introduction à un mémoire dans lequel M. Perrier décrit les nombreuses espèces d'étoiles de mer recueillies dans les grandes profondeurs de l'Atlantique et de la Méditerranée par les expéditions de dragage du *Travailleur* et du *Talisman*.

LES MODES D'ENREGISTREMENT

LA CHRONOPHOTOGRAPHIE

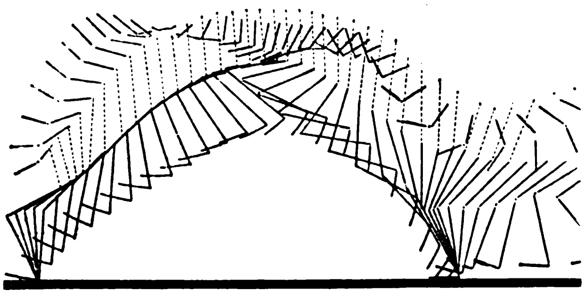
Il ne faut pas être grand clerc en photographie pour reconnaître que cette science demeure susceptible de toutes les applications. Mais une des plus curieuses, une de celles qui sera féconde entre toutes, est certainement la *chronophotographie*. Dans les mains de M. Marey, ce mode d'enregistrement, emprunté, je crois, à M. Muybridge, se prête avec une facilité incroyable à l'analyse des phénomènes les plus complexes. Cette souplesse explique son importance toujours grandissante. Toutes les sciences sont en droit d'attendre tout de ce mode d'enregistrement.

Ce fut en 1880 que M. Marey, membre de l'Institut, professeur au Collège de France, obtint, à titre gracieux, de la Ville de Paris, la libre disposition d'un terrain dans le parc aux Princes, au bois de Boulogne, pour y créer une station de physiologie. Depuis cette époque, avec l'aide de son chef de laboratoire M. Demenÿ, l'éminent professeur ne cesse de se livrer à ses expériences aussi intéressantes que curieuses. Son champ de manœuvres, si je puis ainsi parler, comprend un champ obscur formé par un hangar tendu de velours noir et un champ uniformément éclairé. Une piste circulaire de 500 mètres de circuit, d'une horizontalité parfaite, passe devant ces deux champs. On y peut, tout à l'aise, étudier l'homme ou les animaux dans leurs allures normales.

La chronophotographie s'effectue soit sur *plaque fixe*, soit sur *pellicule mobile*.

La plaque fixe s'applique aux cas où l'objet étudié se déplace suffisamment vite dans l'espace pour que ses images successives ne se recouvrent pas. Si le déplacement n'est pas assez rapide ou si le mouvement a lieu sur place, on n'arrive à dissocier les images qu'en employant la pellicule mobile.

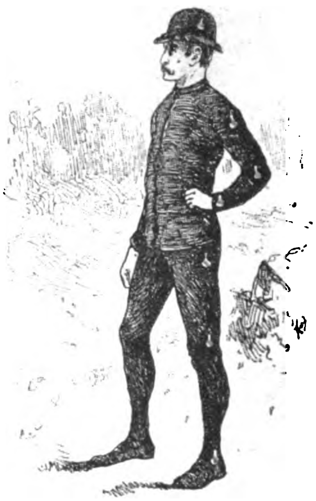
Dans le premier cas, on obtient la dissociation des images en faisant arriver la lumière dans la chambre noire d'une façon intermittente. Toutefois ces arrivées de lumière se produisent à des intervalles de temps égaux et suffisamment connus pour que, de l'espacement des deux images, on puisse déduire le temps mis par l'objet à passer d'une position à l'autre. Des disques obturateurs permettent d'atteindre ce résultat. Munis de fenêtres et tournant en sens contraire, l'éclairement a lieu quand deux ouvertures se juxtaposent. L'arbre sur lequel ils sont fixés est mû par des rouages empruntant leur mouvement à une manivelle. Afin de permettre à cet arbre de s'accommoder des changements exigés par la mise au point, il est formé de tubes carrés glissant, l'un dans l'autre, à frottement.


La chronophotographie.
Schéma du saut en hauteur.

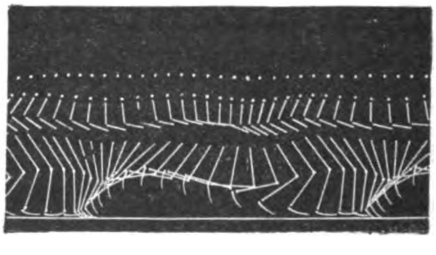
Dans le second cas, la dissociation des images s'obtient par une bande de pellicule se déroulant assez vite pour recevoir un certain nombre d'images dans un temps déterminé, tout en s'arrêtant à chaque pose pour laisser la netteté suffisante à chaque image. Rapidité de mouvement et arrêts nécessaires s'obtiennent par un châssis tout spécial et dont l'ingéniosité fait honneur à celui qui l'a combiné.

Sans avoir recours à ce moyen extrêmement délicat, on peut, par la plaque fixe, pousser très loin l'analyse des mouvements en employant ce que l'on nomme la méthode des photographies partielles. Pour l'étude d'un coureur, par exemple, cette méthode consiste à vêtir celui-ci d'un costume spécial marquant les articulations par des points et les membres par des bandes. Le plus souvent on se sert du champ éclairé comme fond et sur le costume noir du coureur les points et les bandes se détachent en blanc. Cette manière d'opérer réduit à son minimum l'épaisseur du sujet, et l'on peut, de la sorte, multiplier considérablement le nombre des images. Cette multiplication semble ne devoir être limitée que par l'impossibilité où l'on se trouve de faire dépasser à l'obturateur une certaine vitesse.

M. Marey obtient aisément ainsi un cliché donnant cinquante images à la seconde. On peut y suivre sur les trajectoires laissées par les points brillants tout le mécanisme de la marche, de la course, de la transition de la marche à la course.


La chronophotographie.
Coureur en costume.

Cet aperçu, très sommaire, suffit cependant à montrer combien la chronophothographie est appelée à rendre de services dans l'étude de tous les phénomènes susceptibles d'être fixées par la photographie. Toutes les tentatives faites dans les différents genres donnent des résultats permettant de conclure d'ores et déjà au succès. M. Marey applique ce mode d'enregistrement au vol des oiseaux, au mouvement de translation des poissons, à la parole même. Tout récemment encore, dans une communication faite à l'Académie des sciences, le savant professeur annonçait que la chronophotographie pouvait enregistrer les battements du cœur. Nous aurons à revenir fréquemment sur cette science nouvelle qui n'en est encore qu'à des débuts, mais à des débuts éclatants.


La chronophotographie.
Schéma de la course.

FRÉDÉRIC DILLAYE.

Le Gérant : H. Duterte.

Paris. — Imp. Larousse, 17, rue Montparnasse.

TABLE DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE DIXIÈME VOLUME

ANNÉE 1892 — 2e SEMESTRE

Pages.

ACADÉMIE DES SCIENCES

Comptes rendus des séances. 14, 30, 47, 62, 78, 94, 111, 126, 143, 158, 174, 190, 206, 222, 238, 254, 270, 287, 302, 319, 335, 350, 367, 383, 399 415

ACCLIMATATION

Marc Le Roux. — Le bétail sauvage en Angleterre..... 362

AÉRONAUTIQUE

W. de Fonvielle. — Vérification de la loi des hauteurs barométriques.................. 130
— Les accidents de ballon et les moyens de les prévenir........ 175
— L'atterrissage des ballons........ 387

AGRONOMIE

A. Larbalétrier. — La valeur fertilisante des eaux. 146, 162
Louis Figuier. — L'odeur propre de la terre.......... 154
W. Monniot. — Les cultures dérobées, à la station de Grignon.................................. 306

ALIMENTATION

E. Lalanne. — La glace artificielle.................. 70
— Les pêches maritimes en Norvège..... 339
Marc Le Roux. — Un cidre américain.................. 369
E. Lalanne. — Le blé et le pain................ 386, 405

ANTHROPOLOGIE ET ETHNOGRAPHIE

Georges Borel. — Les Sibériens....................... 17
V.-F. Maisonneufve. — Le peuple Foula au Poulbé ... 247
— Le royaume de Nupé.......... 289
Georges Borel. — Les Oulad-Naïl...................... 360

ARCHÉOLOGIE

Marc Le Roux. — Les habitations lacustres de France. 75

ART MILITAIRE ET ART NAVAL

Pages.
B. Laveau. — Le cyclisme dans l'armée................ 8
— La Jangada........................ 65
Maurice Rambarbe. — Le Neptune. 106
E. Lalanne. — Les tourelles cuirassées.............. 114
— Les forts de la Meuse............ 130, 147
L. Beauval. — La chambre de chauffe................. 154
B. Laveau. — Un indicateur de la marche des navires . 183
— Les phares anglais...................... 245
— Les manœuvres navales anglaises....... 282
— L'éclairage des phares.................. 309
L. Beauval. — La gare militaire de Sillars............ 328
B. Laveau. — La vie dans les phares.................. 372

ASTRONOMIE ET COSMOLOGIE

W. Monniot. — L'observatoire du mont Blanc......... 119
Camille Flammarion. — La lune à 1 mètre...... 260, 278
W. de Fonvielle. — Fra Paolo et Galilée............ 357
L. Beauval. — L'étude du ciel........................ 392
W. de Fonvielle. — Revue des progrès de l'astronomie. 68, 122, 219, 283, 346.......................... 410

BIOGRAPHIE, NÉCROLOGIE

ET MONUMENTS COMMÉMORATIFS

Alexandre Rameau. — Le docteur Léon Labbé....... 32
L. F. — M. Victor Rose............................ 38
A. R. — M. Pierre-Ossian Bonnet..................... 126
— L'amiral Mouchez........................ 126
Alexandre Rameau. — Le lieutenant Mizon........... 128
W. Monniot. — Cyrus Field.......................... 223
— M. Félix Tisserand..................... 255
Alexandre Rameau. — Le général Perrier........... 287
— Le Docteur Proust............. 319
V.-F. Maisonneufve. — M. Jean Dybowski............ 351
G. Lenôtre. — M. Pasteur............................ 376

BOTANIQUE

Gustave Regelsperger. — Les jardins alpins.......... 6
M. Roussel. — La croissance en Europe du cocotier des Seychelles.............................. 72
V. F. Maisonneufve. — Le cachou.................. 374

CHIMIE

F. Faideau. — Chimie amusante :
La lampe à ruban.................................... 16
Pyrotechnie d'appartement (suite et fin)............ 55
Les substitutions métalliques.................. 112, 144
La sublimation...................................... 216
Les cristallisations................................ 230
Les composés du soufre.............................. 368

Pages.
L'ozone 400
Les flammes.................................... 411
W. Monniot. — La théorie de la dynamite......... 7, 20
Alexandre Rameau. — L'oxygène liquéfié............. 272

ÉCONOMIE POLITIQUE ET DOMESTIQUE

M. P. — Les associations ouvrières.............. 67, 85

EXPOSITIONS, ASSOCIATIONS, CONGRÈS ET CONFÉRENCES

F. D. — La première exposition internationale de photographie.. 18
Louis Figuier. — Le congrès des sociétés savantes des départements (juin 1892)................ 99, 115, 134
L. Beauval. — L'œuf de Colomb...................... 129

GÉNIE CIVIL

Georges Moynet. — La machinerie théâtrale :
Construction des décors............... 3, 19, 35, 51
Les trucs 130, 147, 163, 180
La tour enchantée..................... 212, 228, 243, 259
L'Opéra de Paris : les dessous......... 342, 355, 370
L. Beauval. — Les trottoirs mobiles.................. 40
E. Lalanne. — Maisons colossales aux États-Unis. 94, 98
C Coynart — Dérivation des sources de l'Avre.... 101, 118
L. B. — Le « Tower Bridge » à Londres 122
E. Lalanne. — Les transports en commun à Londres... 196
Guy Tomel. — L'eau potable de Paris............... 199
L. Beauval. — Les eaux potables à Liverpool.... 250, 257
B. Depéage.— Les câbles télégraphiques algériens 290, 310
L. Beauval. — Chemin de fer pour bicycles......... . 384
Guy Tomel. — Pénétration dans Paris de la ligne de Sceaux-Limours 385, 404

GÉOGRAPHIE

W. de Fonvielle. — La science de Christophe Colomb.. 303
V.-F. Maisonneufve. — Le climat de Porto-Novo 324
L. F. La Nouvelle Géographie moderne................ 407

GÉOLOGIE ET MINÉRALOGIE

B. Laveau. — Une forêt pétrifiée...................... 225

INDUSTRIE ET INVENTIONS

G. Teymon. — Les inventions nouvelles :
Siphon pour l'élévation automatique des eaux.... 10
Nouvelle machine à vapeur, système Stoppani......... 74
Le grand classeur-déplieur 138
Éclairage du tunnel des Batignolles.................. 203
Le baromètre enregistreur............................ 267
Les filtres pour fontaines publiques................. 331
L'œufrier automatique à cuisson réglable............. 395
E. Lalanne. — La glace artificielle......... 70
T. G. — L'art de manier la dynamite................ 150
L Beauval. — Nouvel appareil de natation............ 165
E. Lalanne. — La ramie 202
G Lenôtre.— L'hôtel des Monnaies. 263, 279, 296, 305, 322
B. Depéage. — Les tapis d'Orient.................. 337
V.-F. Maisonneufve. — Les sculpteurs praticiens...... 353
B. Depéage. — Ascenseurs et chaises volantes....... . 359
E. Lalanne. — Le nickel et ses utilisations 394

Pages.

JEUX ET SPORTS

L. Marin. — Le match Oxford-Cambridge...... 26
— — A pied de Paris à Belfort... 81
— — Les courses d'échassiers............... 97
L. Beauval. — Le cyclisme............................ 273

NOUVELLES SCIENTIFIQUES ET FAITS DIVERS

Un avertisseur chantant.............................. 15
Applications militaires de la lumière électrique 15
Fécondité d'un grain de blé............... 15
La production des vins en 1891 15
Un parafoudre.................................. 31
Rôle des plantes aquatiques.......................... 31
Production des cocons en 1891 31
Danger d'approcher les autruches pendant la ponte..... 31
Une traverse métallique.............................. 47
La tuberculose et le matériel des chemins de fer....... 47
Engrais pour cultures arbustives et plantes à parfum ... 47
Apprêt du linge damassé.............................. 47
Poulets chasseurs de souris......................... .. 63
La gravité de la chaleur............................. 63
Fécondité de certains poissons....................... 63
Un récepteur pour le lait 78
Préservation des câbles métalliques 78
L'apiculture en Europe............................... 79
L'éclairage électrique de Cambrai..................... 79
Le chameau méhari.................................... 95
Nouveau vérificateur des fils électriques 95
Distributeur automatique des lettres.......... ... 95
Préparation d'une couche filtrante en amiante. 111
Comment respirent les guêpes......................... 111
La gutta-percha à Singapore.......................... 127
L'horodictique 127
Une plante qui prédit le temps 144
Origine du dahlia..................................... 144
Nouveau textile...................................... 144
Puissance du vol chez les oies...................... .. 144
Les pommes à Paris.......... 144
Cloche d'alarme électrique........................... 159
Un moyen de destruction des sauterelles 159
Durée de la vie des faisans.......................... . 159
Les étudiants des facultés 159
Pompe pneumatique pour cycles........................ 175
Les forêts des États-Unis............................ 191
La vigne en Russie 191
Le vélocipède au point de vue de l'hygiène............ 207
Vitesse comparée des chevaux et des chiens 207
Canaux maritimes..................................... 207
Un remplaçant des clous.............................. 223
Singulière falsification du tabac................... .. 239
Une machine à vapeur sous Louis VII.................. 246
Un bateau à vapeur en aluminium 246
L'immobilité éternelle du fond de la mer............... 254
Un nouveau lacet de soulier.......... 255
Le service de l'air froid à New-York.................. 255
Un nouveau corps phosphorescent...................... 255
L'emploi de l'aluminium en imprimerie................. 255
Les chutes du Niagara. 270
Traitement complet des plantes marines............. . 270
Les abeilles et la fécondation des fleurs............... 271
La ... psychologie des fleurs......................... 271
Le pétrole solidifié 271
Les orages et le lait 271
Canonnières à roue arrière. 271

Pages.
Chute d'un aérolithe.... 271
Le pouls chez le chien.... 287
La digestibilité des fromages.... 287
La guerre dans les nuages.... 287
Le pain de gland.... 302
Marbre artificiel.... 303
L'eau rouge.... 319
Un pied de vigne phénoménal.... 319
Une batterie sèche avec sonnerie électrique.... 335
Les billets de banque en ramie.... 335
Un corbeau blanc.... 335
Un métronome.... 351
Application de l'électricité à la céramique.... 351
L'apiculture en France.... 351
Les races qui disparaissent.... 367
Noyaux de pêche employés comme charbon.... 367
Les oranges et le transformisme.... 367
Exposition internationale de machines à Saint-Pétersbourg 383
Projectile éclairant.... 383

PHÉNOMÈNES ATMOSPHÉRIQUES

W. Monniot.— Le cyclone du 29 avril à l'île de France. 83
Frédéric Dillaye. — Les baromètres du photographe.. 242
E. Lalanne. — Les étés mémorables.... 259, 286

PHOTOGRAPHIE

Frédéric Dillaye — Les photosilhouettes.... 1, 22
— — Le pyrogallo-iconogène.... 50
— — Construction d'un obturateur à double guillotine.... 79
— — Le titre des solutions.... 82
— — La photographie des couleurs.... 113
— — Cartes et menus de dîner.... 135
— — Le fixage acide et alcalin des phototypes.... 149
— — Quelques révélateurs nouveaux... 182
— — Lanterne, boîte à cigares.... 208
— — La section des amateurs.... 209, 227
— — Les baromètres du photographe... 242
— — Développement à la fumée de tabac. 268
— — Reconstitution des couleurs de la nature en photographie.... 316
— — La phototypographie.... 321, 340
— — Les portraits en coquille.... 375
— — Les nouveautés photographiques, 42, 108, 171, 236, 299.... 362
— — Le métol et l'amidol.... 390
— — La chronophotographie.... 415

PHYSIQUE

W. Monniot. — Une interview avec Edison.. 34, 53, 66
W. de Fonvielle. — Le laboratoire de physique du Muséum.... 36
Alexandre Rameau. — La capillarité.... 48
L. Beauval. — Les vibrations des navires.... 87
Alexandre Rameau. — Les culbutants.... 96
W. de Fonvielle. — Vérification de la loi des hauteurs barométriques.... 130
B. Laveau. — Le téléphone dans les hôtels américains. 145
Alexandre Rameau. — Les balles animées.... 160
— — Crémation magique.... 161
E. Lalanne. — La poste atmosphérique.... 170, 179
A. Rameau. — Les toupies pneumatiques.... 191
Pages
L. Figuier. — Thermomètre à transmission électrique. 234
W. de Fonvielle. — Revue des progrès de l'électricité. 26, 90, 155, 187, 250, 314.... 379
H. de Parville. — La chaleur (suite et fin). 22, 38, 54, 71, 86, 102, 118.... 154
— — L'optique. 166, 183, 198, 231, 330, 406

RECETTES UTILES

Réparation des pendules de marbre.... 7
Ivoire artificiel.... 39
Ongles cassants.... 39
Un nouveau lubrifiant.... 55
Nettoyage des objets de plâtre.... 55
Ciment perfectionné pour coller le bois, la pierre et autres matières.... 72
Nouvel usage du verre.... 72
Vieillissement des eaux-de-vie.... 72
Polissage de l'écaille.... 135
Nettoyage des bijoux, pierres précieuses.... 135
Alliage se soudant au verre.... 135
Pierre à aiguiser artificielle.... 167
Champignonnière économique.... 167
Chapeaux empoisonneurs.... 167
Vernis transparent pour instruments d'optique.... 216
Vernis noir pour le zinc.... 216
Ciment au caoutchouc.... 216
Rendre le bois plus foncé.... 216
Encre noire pour copier sans presse.... 216
Solution de caoutchouc.... 231
Brillant pour le linge.... 231
Ceinture noire pour les cheveux.... 231
Plombage du fer.... 231
Huile pour machine à coudre.... 231
Nouveaux emplois du sucre.... 247
Ciment blanc.... 247
Coloration du laiton.... 282
Attaque du zinc par les briques.... 282
Colle liquide à l'eau.... 282
Trempe du fer.... 344
Nettoyage des bijoux de jais.... 344
Fabrication et trempe des ressorts en spirale.... 344
Tuyaux de conduite en verre.... 344
Vernis noir sur le cuivre.... 360
Lavage de toutes étoffes, noires ou de couleurs délicates. 360
Fabrication d'une bière économique très bonne, très saine et très nourrissante.... 391
Nouvel émail.... 391
Amorces et appâts.... 391
Levure pour bières de ménage.... 407
Blanchiment de l'ivoire.... 407
Taches de bougie.... 407
Falsification du miel.... 407

ROMANS SCIENTIFIQUES

A. Robida. — La vie électrique (suite et fin). 12, 28, 45, 59, 76, 92, 106, 124, 140.... 158
Victorien Sardou. — La perle noire. 173, 189, 205, 221, 234, 253, 269, 285, 301, 317, 333.... 349
Charles Epheyre. — Le microbe du professeur Bakermann.... 365, 381, 397, 413

SCIENCES MATHÉMATIQUES

Victor Baudot. — Le cabinet de M. de Servière.... 102
L. Beauval. — Un nouveau système de numération.... 232

Pages.
B. Depéage. — Le véritable anniversaire de la découverte de l'Amérique....... 336

SCIENCES MÉDICALES

B. Laveau. — La clinique dentaire.................. 49
Alexandre Rameau. — Les bains de Bath............ 62
Louis Figuier. — Le Ginseng....................... 219
V.-F. M. — La myopie.............................. 266
E. Lalanne. — Les bains d'aspersion............... 293
L. Beauval. — Le choléra........................... 311
Alexandre Rameau. — Les empreintes digitales....... 347

VARIÉTÉS

B. Laveau. — Les poids et mesures en Angleterre.. .. 33
L. Beauval. — Le cerf-volant porte-amarre............ 58
— L'escalier Daru au Louvre............ 90
Georges Borel. — La trompette scandinave........... 138
Les fêtes de Christophe Colomb en Espagne 266

VIE PHYSIQUE DU GLOBE

Pages.
B. Laveau. — La catastrophe de Saint-Gervais......... 167
Marc Le Roux. — La catastrophe de Saint-Gervais. — Théorie de l'accident.............................. .. 177
W. Monniot. — L'éruption de l'Etna.................. 184
Louis Figuier. — Les glaciers......... 194, 214, 226, 246
W. Monniot. — L'éruption de l'Etna.................. 294
E. Lalanne. — Catastrophe volcanique................ 326

ZOOLOGIE

Marc Le Roux. — La danse chez les oiseaux.......... 64
Gustave Regelsperger. — Les oiseaux géants.......... 142
M. Roussel. — L'extermination du bison............. 193
Marc Le Roux. — Les serpents...................... 197
M. Roussel. — Le bain de Coypus..................... 212
Marc Le Roux. — Les mantes......................... 218
— Les animaux vertébrés récemment disparus......................... 230
— Les pythons des Philippines........ 241
— Les serpents.................... ... 292
— Les migrations des lemmings..... .. 389
B. Depéage. — Les crabes manchots.................. 403

BIBLIOTHÈQUE DU PALAIS DES ARTS LYON

Paris. — Imp. Larousse, rue Montparnasse, 17.